VISIT…

LANZAROTE
Caliente.COM

ПРЕДБАЙКАЛЬЕ И ЗАБАЙКАЛЬЕ

ПРЕДБАЙКАЛЬЕ И ЗАБАЙКАЛЬЕ



ПРЕДБАЙКАЛЬЕ И ЗАБАЙКАЛЬЕ



АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ

ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ РЕСУРСЫ СССР

Редакционная коллегия:

И. П. ГЕРАСИМОВ (председатель), Г. Д. РИХТЕР и В. С. ПРЕОБРАЖЕНСКИЙ (заместители председателя), Л. С. АБРАМОВ (ответственный секретарь), Д. Л. АРМАНД, С. Ю. ГЕЛЛЕР, О. С. ГРЕБЕНЩИКОВ, Б. Л. ДЗЕРДЗЕЕВСКИЙ, С. В. ЗОНН, И. В. КОМАР, Е. М. ЛАВРЕНКО, Н. Ф. ЛЕОНТЬЕВ, П. А. ЛЕТУНОВ, М. И. ЛЬВОВИЧ, Ю. А. МЕЩЕРЯКОВ, А. А. МИНЦ, М. В. МУРАТОВ, Э. М. МУРЗАЕВ, А. А. НАСИМОВИЧ, В. В. ПОКШИШЕВСКИЙ, М. И. ПОМУС, Н. Н. РОЗОВ, В. Б. СОЧАВА, А. Н. ФОРМОЗОВ, А. Л. ЯНШИН

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
Москва 1965

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

ПРЕДБАЙКАЛЬЕ И ЗАБАЙКАЛЬЕ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
Москва 1965

ВВЕДЕНИЕ

В состав территории, которую по исторически сложившейся традиции называют Предбайкальем и Забайкальем, входят Иркутская и Читинская области и Бурятская АССР. Здесь, на площади в 1550,7 тыс. *км*^{2} (составляющей 6,9% площади СССР и 9,1% РСФСР), живет (по данным на январь 1962 г.) 3,9 млн. человек (1,8% населения СССР и 3,2% РСФСР). Границы ее не связаны с какими-либо природными рубежами. На юге они определены государственными границами с Монгольской Народной Республикой и с Китайской Народной Республикой. На западе, севере и востоке район смыкается с Тувинской АССР и Красноярским краем, Якутской АССР и Амурской областью.

Природа этой территории, несмотря на существенные различия, имеет и много общих черт. Здесь преобладает среднегорный рельеф, равнинные пространства невелики, низменности занимают ничтожную площадь. Здешние горы ниже кавказских и среднеазиатских; высшая точка их (гора Мунку-Сардык) поднимается до 3492 *м* над ур. моря. Однако общая амплитуда высот значительна, так как самая низкая точка — на дне оз. Байкал — лежит на 1165 *м* ниже ур. моря.

Весьма примечательно широкое распространение таких форм рельефа, как обширные межгорные котловины, накладывающие отпечаток на все природные процессы территории Предбайкалья и Забайкалья. Влияние котловин особенно сказывается на перераспределении соотношений тепла и влаги, на гидрологическом режиме (в частности, на географии озер и артезианских бассейнов), на распространении различных природных комплексов.

Сложная геологическая история, длительный этап континентального существования этой территории, а также горный рельеф обусловили близкое к поверхности залегание многочисленных и весьма разнообразных полезных ископаемых. Территория Забайкалья и Восточного Саяна входит в состав обширной металлогенической провинции Монголо-Охотского рудного пояса (по А. Е. Ферсману), к которой приурочены многочисленные месторождения цветных и редких металлов. По окраинам Средне-Сибирского плоскогорья расположена соленосная провинция, выявлен ряд высокоперспективных нефтегазовых структур; с трапповой провинцией плоскогорья связаны богатые месторождения магнетитов и других полезных ископаемых.

Для значительной части территории Предбайкалья и Забайкалья (входящей в состав Саяно-Байкальской горной области) характерна высокая сейсмическая активность с силой землетрясений, достигающей местами 9—10 баллов.

Располагаясь в зоне стыка активного взаимодействия западных и восточных воздушных масс, в районе продолжительной антициклональной синоптической обстановки, территория Предбайкалья и Забайкалья характеризуется господством континентальных климатических условий.

Особенно резко выражена континентальность в межгорных котловинах, которые в пределах данных широт Евразии представляют своеобразные очаги холода и континентальности. Однако в целом климатические условия не создают препятствий для жизни и трудовой деятельности человека.

Положение у мирового водораздела определяет относительно небольшую по сравнению с окружающими районами водность рек. Но благодаря горному рельефу потенциальные гидроэнергетические ресурсы территории весьма велики: они оцениваются в 360 млрд. *квт-ч*, что составляет около 12% ресурсов СССР и почти равно гидроресурсам всей Европейской части СССР. Здесь располагается крупнейшее пресноводное озеро мира — Байкал.

В горных условиях горизонтальная зональность природы затушевана, ярче выражена вертикальная поясность с диапазоном поясов от степного до нивального. Господствует тайга, преимущественно светлохвойная — лиственничная. С тайгой связаны огромные и пока еще недостаточно освоенные запасы древесины (12 млрд. $м^3$ — 16% запасов СССР), а также ресурсы пушнины. Лесостепи и степи занимают небольшие пространства, тяготея к обширным теплым межгорным котловинам.

Почти на всей территории распространены многолетнемерзлые породы, воздействующие как на большинство природных процессов, так и на возведение и эксплуатацию инженерных сооружений.

Все эти характерные общие черты природы обусловлены положением Предбайкалья и Забайкалья в умеренном поясе северного полушария, в пределах широт 48—64° с. ш., в глубине обширного материка (между 95 и 112° в. д.), на юге Сибири. Напомним, что в Европейской части СССР близ этих широт лежат на юге — Волгоград, Днепропетровск, на севере — Сыктывкар, Онега, Петрозаводск, в Западной Европе, соответственно, Вена и Париж, с одной стороны. Эстерсунд и Тронхейм — с другой; на Американском материке широтным аналогом Предбайкалья и Забайкалья является территория Канады.

Однако, несмотря на общие черты, территория Предбайкалья и Забайкалья не может рассматриваться как единая по своей природе. Наиболее существенны физико-географические различия между Средне-Сибирским плоскогорьем, в пределах которого расположена большая часть Предбайкалья, и горами Забайкалья. Для плоскогорья с приподнятой, но сравнительно спокойной поверхностью характерно преобладание осадочных толщ и связанного с ними комплекса полезных ископаемых. Здесь господствует западный перенос воздушных масс, в составе лесной растительности видную роль играют темнохвойные породы. В горных районах Забайкалья получили широкое развитие комплексы полезных ископаемых, связанные с магматическими и метаморфическими породами. В Забайкалье резко ослаблено влияние западного переноса воздушных масс; в составе растительного покрова почти безраздельно господствует светлохвойная тайга.

С орографическим рубежом между Предбайкальем и Забайкальем, обусловленным особенностями развития крупнейших геоструктур, связан ряд важнейших климатических, гидрологических, фаунистических и флористических границ Азиатского материка.

Общими для всей территории Предбайкалья и Забайкалья являются главным образом исторические пути освоения ее естественных ресурсов.

В докапиталистический период освоение этой территории определялось в основном использованием ресурсов биологических (пушнина, рыба, естественные кормовые угодья) и минеральных (серебро, свинец, соль, отчасти железо и редкие нерудные ископаемые), сопровождаемым незначительным по масштабу развитием земледелия — сперва в южной тайге, а затем, в бóльших размерах в лесостепных районах. Разработки

полезных ископаемых были невелики и уступали горнодобывающей промышленности Алтая. Исследования природных условий в этот период были в большой степени связаны с выявлением минеральных ресурсов. Известное влияние на выбор районов освоения и характер их изучения оказало развитие важнейших торговых путей того времени.

В эпоху капитализма особый отпечаток хозяйственному освоению и направлению исследований Предбайкалья и Забайкалья придала погоня за золотом, начавшаяся еще в 30-е годы XIX в., а затем строительство Сибирской железнодорожной магистрали, сельскохозяйственная колонизация начала XX в. На этом этапе исследования приняли более широкий размах; наряду с маршрутными обследованиями и изучением отдельных месторождений полезных ископаемых проводилось и площадное изучение рельефа, почв, растительности, геологического строения территорий, охватываемых хозяйственным освоением (трассы железных дорог, золотоносные и сельскохозяйственные районы).

В социалистическую эпоху получило большое развитие комплексное использование крупнейших природных богатств, при этом в орбиту хозяйственного освоения были вовлечены основные части Предбайкалья и Забайкалья. В соответствии с этим чрезвычайно широко были поставлены планомерные и комплексные научные исследования, тесно связанные с практическими задачами, встававшими перед страной на разных этапах социалистического строительства.

Рассмотрим несколько подробнее основные этапы хозяйственного освоения и изучения природных ресурсов Предбайкалья и Забайкалья.

Ко времени прихода русских северная таежная часть территории была заселена эвенками (в прошлом называвшимися тунгусами) — охотниками и оленеводами. На юге, главным образом в обширных межгорных степных котловинах, жили буряты, занимавшиеся преимущественно скотоводством и лишь отчасти земледелием, на востоке расселялись эвенки (тунгусы-дауры) — земледельцы и скотоводы; на крайнем юго-западе, на северных склонах Восточного Саяна, обитали охотники-оленеводы тофалары (карагасы). Эти народы не только хорошо знали топографию своих земель, но и отлично определяли хозяйственную ценность угодий, о чем убедительно говорят сохранившиеся до сих пор меткие и содержательные названия многих географических объектов. Русские землепроходцы получали с помощью местного населения хорошее представление о природе и ресурсах вновь осваиваемых земель.

Продвижение русских в районы Предбайкалья началось в 20—30-х годах XVII в., а к середине столетия уже возникла сеть русских поселений — острогов (городков), «зимовий» и деревень, вытянувшихся вдоль главных рек и по сухопутным волокам на междуречьях. Они стали базами смелых экспедиций, отправлявшихся для «проведывания» новых земель. Накопленные в этот период (до XVIII в.) знания нашли отражение в «Чертеже всей Сибири» П. Годунова (1667 г.) и «Чертежной книге Сибири», составленной С. Ремезовым в 1701 г. и опубликованной в 1882 г., а также в записях путешествовавших по Сибири представителей посольских миссий (Спафарий, Исбранд Идес) и первых политических ссыльных (Аввакум).

Ясачная повинность и большой спрос на ценные меха вызвали усиление пушного промысла (в который втягивалось и русское население). Одновременно с заселением территории расширились площади засеваемых земель на открытых степных пространствах и расчищаемых от леса участках, появилось товарное земледелие в районах Илимска, Балаганска и в других местах. Возникали разработки слюды (район р. Мамы), цветных металлов (восточное Забайкалье), железа (западное побережье Байкала), соляные варницы (Усолье-Сибирское, Илимск, Усть-Кут), промысловое рыболовство.

Крупный сдвиг в освоении естественных ресурсов произошел в XVIII в. В течение этого столетия возник ряд серебро-свинцовоплавильных заводов и рудников в Приаргунье (Нерчинский горный округ), на которых использовался крепостной труд приписных крестьян, ссыльных и каторжан. Специально для обслуживания нерчинских заводов и рудников в Забайкалье был построен ряд каторжных тюрем, просуществовавших до Великой Октябрьской социалистической революции 1917 г. Выплавка серебра на нерчинских заводах достигла наибольших размеров в 1774 г., когда она составила 10,3 *т* («Сибирская советская энциклопедия», 1929—1932). Развитие горной промышленности вызвало создание в Забайкалье небольших железоделательных производств, а в 1789 г.— открытие Петровского железоделательного завода, работавшего на рудах Балягинского месторождения. В середине XIX в. на базе Долоновского месторождения был построен более крупный завод в Среднем Приангарье (Николаевский), обслуживавший главным образом золотую промышленность Лено-Витимского и Олекминского горных округов и Забайкалья, а также пароходство на Лене, а позднее и строительство Сибирской железной дороги.

Возникновение горнодобывающей промышленности общегосударственного значения повлекло за собой организацию геологических и физико-географических исследований, охвативших в первую очередь горнопромышленные районы. В начальный период освоения серебро-свинцовых руд исследование природных богатств ограничивается поисками рудных месторождений, выполнявшимися по поручению властей «рудознатцами», которые в основном занимались выявлением и расчисткой древних горных выработок, так называемых чудских копей. Но уже с 30-х годов XVIII в. начинается более углубленное изучение природных условий и ресурсов силами Академии наук (И. Гмелин, И. Фишер и др.) и представителей Бергколлегии. Эти исследователи, наряду с поисками новых месторождений в Забайкалье, изучали реки и леса, оценивали запасы древесного топлива, выбирали удобные места для устройства плотин и новых заводов, составляли ландкарты горнопромышленных районов.

Одновременно происходило и земледельческое освоение территории. Особенно значительным было в конце XVIII в. полупринудительное заселение Забайкалья старообрядцами («семейскими»), а также отставными солдатами и крестьянами, которым рекрутчина заменялась поселением за Байкалом. Развитие земледелия и животноводства повлекло возникновение ряда небольших предприятий по переработке местного сельскохозяйственного сырья.

Промышленное и земледельческое освоение района сопровождалось организацией водных, а затем и гужевых путей. По Байкалу и Ангаре примерно до середины XIX в. перевозились предметы местного производства, китайский чай (отчасти и шелка), привозимый через Кяхту. Грузы сплавлялись также по Лене, преимущественно карбазами, в Якутию, а затем в Лено-Витимский золотопромышленный район. Большое значение имело проведение в XVIII в. Сибирского (Московского) тракта и его ответвлений на Лену и в Кяхту.

Поиски новых месторождений, развитие сельского хозяйства, сплава и гужевого транспорта постепенно приводили к расширению знаний о минеральных и биологических ресурсах и гидрографии территории. Большое значение имели так называемые академические экспедиции 70-х годов XVIII в., участники которых — П. Паллас и И. Георги — собрали и систематизировали обширные материалы по рельефу, геологии, растительному и животному миру и хозяйству.

С 30-х годов XIX в. начинается освоение месторождений золота в восточном Забайкалье, а с 40-х годов — в бассейне Витима и Олекмы.

Золотопромышленность этих районов вскоре приобрела общегосударственное значение. В период наибольшего подъема добычи золота, в 80-х годах, прииски Нерчинского горного округа давали в отдельные годы до 6 *т*, а Олекминского и Лено-Витимского горных округов в среднем по 12 *т* золота. Их совокупная доля в общероссийской добыче золота составляла в то время около 70%.

С развитием золотопромышленности связаны не только углубленные исследования геологии и геоморфологии золотоносных площадей. Большая удаленность витимских и олекминских золотых приисков от хозяйственных центров выдвигала задачу изыскания кратчайших сухопутных путей к ним из уже обжитых районов Сибири. С этим связаны экспедиция П. Кропоткина в 1865—1866 гг. (поиски скотопрогонного пути из Забайкалья), экспедиция Ж. Мартена в 1882—1883 гг. (поиски выходов к Амурскому водному пути), широкие исследования трассы Ленской железной дороги (начало XX в.). В связи с присоединением к России Приамурья и Приморья и организацией плаваний по Амуру в середине XIX в. были проведены новые исследования в восточном Забайкалье.

В результате всех этих работ были получены новые, более углубленные представления о природе территории. Особенно существенным было создание П. А. Кропоткиным схемы орографии. В связи с изучением золотоносных районов перед учеными возникла необходимость изучения проблемы древнего оледенения, которая сохранила черты дискуссионности почти до последнего времени. Хотя наблюдения П. А. Кропоткина и В. А. Обручева свидетельствовали о значительности горного оледенения, представления о климате гор Восточной Сибири как о сухом и малоснежном, препятствующем развитию оледенения, давали основание ряду ученых пытаться по-иному трактовать возникновение форм рельефа, которым обычно приписывается ледниковое происхождение. Эта проблема получает решение лишь в наши дни в связи с изменением представления о горах Сибири как о бесснежных территориях и открытием районов современного оледенения на Становом нагорье и Восточном Саяне.

Огромную роль в освоении естественных ресурсов сыграла Сибирская железнодорожная магистраль, построенная в конце XIX — начале XX в. Вдоль нее возникли новые города, торговые и промышленные поселки, стала развиваться добыча углей (в районе Черемхова и в Забайкалье) и минеральных строительных материалов, а также лесопиление, появились предприятия по переработке сельскохозяйственного сырья. Вместе с тем под воздействием конкуренции привозных товаров пришли в упадок или даже закрылись созданные в прошлом предприятия, среди них заводы Нерчинского горного округа, которые уже в XIX столетии стали убыточными и частично сохранялись лишь благодаря применению труда каторжан, а также Николаевский железоделательный завод и др.

В целом до революции промышленность Предбайкалья и Забайкалья была развита слабо, исключение представляла лишь добыча золота. Возникшие кое-где (особенно в Чите) металлообрабатывающие предприятия были связаны в основном с обслуживанием железной дороги и работали на привозном металле.

Железная дорога способствовала переселению в Предбайкалье и Забайкалье крестьян, гонимых из Европейской России аграрным кризисом. Однако по сравнению с Западной Сибирью и лесостепными и степными районами Енисейской губернии поток переселенцев здесь был очень незначителен. Так, за 1896—1913 гг. в Забайкальской области было водворено всего 3,2 тыс. переселенцев (Лященко, 1948); посевная площадь в 1913 г. составляла 930 тыс. *га*, поровну распределявшихся между Предбайкальем и Забайкальем.

Земледельческое освоение и развитие лесозаготовок вдоль железно-

дорожной магистрали сопровождались изменением природы лесостепей и отчасти тайги. Редели сосновые леса прижелезнодорожной полосы, естественный растительный покров безлесных участков лесостепей и степей сменялся полями ржи, овса и пшеницы. Но многие территории, в частности агинские и ононо-борзинские степи в восточном Забайкалье, унгинские степи в Предбайкалье, оставались по-прежнему целиной, используемой лишь под пастбища. Скотоводство занимало видное место в хозяйстве Забайкалья и отчасти Предбайкалья. Накануне Великой Октябрьской социалистической революции здесь насчитывалось 1368 тыс. голов крупного рогатого скота, 1504 тыс. овец и коз. Важное значение по-прежнему имел, особенно в тайге, пушной промысел.

Строительство Сибирской магистрали и колонизационно-переселенческие мероприятия царского правительства вызвали проведение ряда работ по изучению геологии, гидрологии, многолетней мерзлоты и климатических условий в зоне железной дороги. Именно в это время (80-е годы XIX в.) вышли интереснейшие работы А. И. Воейкова, в которых были поставлены вопросы о климатических условиях освоения территории, о границах проникновения тихоокеанского муссона на континент, влиянии крупных понижений рельефа на термический режим, об особенностях климатических условий периода древнего оледенения и др. Однако многие из этих вопросов оставались до последнего времени неясными, а некоторые и поныне остаются дискуссионными.

Результаты работ геологических, гидрогеологических и по изучению мерзлоты, проводившихся в процессе строительства дороги, издавались в виде серии «Геологические исследования и разведочные работы по линии Сибирской железной дороги». Среди научных достижений этих исследований прежде всего следует отметить уточнение схемы орографии территории (работы В. А. Обручева и А. П. Герасимова, причем В. А. Обручев широко развивал представления о связи орографии с тектоникой). Другим существенным достижением следует считать углубленную разработку ряда вопросов, связанных со строительством в условиях многолетней (или, как тогда называли, «вечной») мерзлоты. Работы А. В. Львова, подытожившие развитие дореволюционного мерзлотоведения, заложили прочный фундамент инженерного направления этой науки.

В связи с проведением Сибирской железной дороги и осуществлением сельскохозяйственной колонизации были произведены и обширные исследования естественных и экономических условий земледелия и землепользования. Их результатом явились обобщающие многотомные труды по вопросам землеустройства и земледелия Забайкалья (1898—1899 гг.) и Иркутской губернии (1890 г.).

Переселенческим управлением в 1908—1914 гг. были организованы широкие исследования почв, растительности и климата. На этих исследованиях воспиталось целое поколение русских и советских географов-ботаников и почвоведов (К. Д. Глинка, Л. И. Прасолов, М. М. Филатов, В. Н. Сукачев, Г. И. Поплавская, И. М. Крашенинников, И. В. Новопокровский, М. П. Томин и др.). Эти работы не только обеспечили накопление огромного материала, но и позволили выдвинуть ряд крупных научных проблем. Уже в 20-х годах XX в., основываясь на материалах исследований в южном Забайкалье, Л. И. Прасолов (1927) выдвинул идею о специфическом провинциальном характере зональных сибирских почв (черноземов и каштановых почв). Ботанические работы, осветившие растительность ранее не изученных территорий, в основном коснулись межгорных понижений и в меньшей мере тайги и высокогорья, но имели большое значение для составления схемы ботанико-географического районирования всей нашей страны. Поставлены были проблемы изучения связи между Байкалом и окружающей его растительностью,

роли экспозиции (появление степной растительности на южных склонах в тайге) и ряд других.

Климатологические исследования Переселенческого управления, обобщившие ранее накопленный материал, завершились капитальной сводкой В. Б. Шостаковича и А. В. Вознесенского (1913), заложившей (наряду с работами А. И. Воейкова) основы для разработки региональных климатологических проблем; из числа последних можно назвать проблему влияния водной массы Байкала на климат, влияние климата на многолетнюю мерзлоту и др.

К работам Переселенческого управления примыкает цикл обширных гидрографических исследований, проведенных Управлением водных и шоссейных дорог и завершенных серией работ А. К. Старицкого (1913а, б). Выдающееся значение имели и гидрографические работы на оз. Байкал под руководством Ф. К. Дриженко, которые закончились составлением лоции озера.

Работы Переселенческого управления как бы завершили этап дореволюционных природоведческих исследований, связанных с выявлением условий сельскохозяйственного производства.

Неизмеримо шире развернулось хозяйственное освоение территории и исследование ее естественных ресурсов в годы социалистического строительства. В советскую эпоху сильно выросли производительные силы Предбайкалья и Забайкалья, резко изменился их экономический профиль, существенные сдвиги произошли в географии хозяйства. Использование богатейших природных ресурсов приобрело планомерный и рациональный характер. Созданы многочисленные высокомеханизированные промышленные предприятия, добывающие и обрабатывающие разнообразное минеральное, лесное, сельскохозяйственное сырье; построены крупные электростанции, использующие мощные ресурсы гидравлической энергии и дешевого угля. Объем промышленного производства увеличился в 1962 г. по сравнению с 1913 г. в Предбайкалье (Иркутская область) в 98 раз, в западном Забайкалье (Бурятская АССР) в 79 раз и в восточном Забайкалье (Читинская область) в 40 раз. Численность населения возросла в Иркутской области в 3 раза, в Бурятии в 2 раза. Проложены железные и автомобильные дороги, позволяющие начать освоение природных ресурсов в новых районах. Одновременно развивалось социалистическое сельское хозяйство: в 4—5 раз увеличился сбор зерна и значительно выросла продукция животноводства. В сельскохозяйственное производство вовлечены новые обширные площади. Только с 1954 по 1960 г. освоено под пашню почти 1,8 млн. *га* целинных и залежных земель. Широко поставлены крупнейшие проблемы освоения и комплексного использования естественных ресурсов.

Огромный размах получили исследования природных ресурсов и условий, направленные на решение важнейших задач создания материально-технической базы коммунизма. Отчетливо выраженная тенденция к комплексному изучению территории проявилась уже на раннем этапе социалистического строительства. Были организованы, в частности, крупнейшие комплексные исследования по проблемам освоения гидроэнергетических ресурсов Ангары и бассейна Амура, изысканию трассы Байкало-Амурской магистрали и др. Усилия научных коллективов все больше были сосредоточены вокруг решения основных вопросов комплексного использования ресурсов обширных территорий. Координация планов исследований на первых порах осуществлялась главным образом путем организации ряда общесибирских и восточносибирских съездов и конференций. Таковыми были Восточно-Сибирский краеведческий съезд в Иркутске в 1925 г., первый Восточно-Сибирский краевой научно-исследовательский съезд в Иркутске в 1931 г., Конференции по развитию производительных сил Бурят-Монгольской АССР в 1934 г. и Иркутской

области — в 1947 г.[1] Особое место занимает Конференция по развитию производительных сил Восточной Сибири, состоявшаяся в 1958 г., которой предшествовали большие региональные совещания по всем экономическим районам областного типа этого крупного экономико-географического района. Итоги работ конференции представлены тринадцатитомной серией трудов конференции по развитию производительных сил Восточной Сибири («Развитие производительных сил Восточной Сибири», 1960). Необходимо отметить также специальные научные географические совещания в масштабе всей Сибири и Дальнего Востока, первое из которых состоялось в Иркутске в 1959 г.

Крупное значение имела работа больших комплексных экспедиций Академии наук СССР (например, Бурятской, Забайкальской, Амурской) и ряда других научных учреждений.

Послевоенный этап в изучении Предбайкалья и Забайкалья характеризуется созданием крупных научных учреждений. Наиболее знаменательно создание в Иркутске и Улан-Удэ Восточно-Сибирского филиала и Бурятского комплексного научно-исследовательского института Академии наук СССР, а также Института географии Сибири и Дальнего Востока и Института земной коры (в Иркутске), Лимнологического института (в Листвянке) и других специализированных институтов Сибирского отделения Академии наук СССР. Значительным итогом работы Восточно-Сибирского филиала было издание научно-справочного Атласа Иркутской области (1962).

Этот период выделяется не только быстрым накоплением новых фактов, но и сменой многих удерживавшихся десятками лет научных представлений. По существу решен спор о складчатом или глыбовом происхождении хребтов Забайкалья, отвергнута палеогеографическая концепция, отрицавшая существование в горах древнего оледенения. Новые факты позволили уточнить некоторые представления о современных природных условиях. Пересмотрено, например, представление о повсеместном распространении под таежными лесами подзолистых почв и выявлены специфические горнотаежные почвы, происхождение которых связано с широким распространением многолетней мерзлоты. Установлено, что хребты Прибайкалья и Станового нагорья выделяются повышенной влажностью — годовые суммы осадков здесь нередко достигают 1200—1300 *мм*. Поэтому лишь одна треть территории Предбайкалья и Забайкалья может называться «малоснежной» (ранее это определение распространялось, в частности, на всю территорию Забайкалья).

Изучение природных условий и естественных ресурсов является процессом непрерывным. Поэтому в настоящее время работу по изучению естественных ресурсов на территории Предбайкалья и Забайкалья ведет большая армия квалифицированных специалистов, сосредоточенных в 8 институтах Сибирского отделения АН СССР, геологических управлениях, обсерваториях Гидрометслужбы, многочисленных отраслевых и проектных институтах, Иркутском государственном университете, педагогических институтах и других высших учебных заведениях, созданных в областных центрах и столице Бурятской АССР. Большую работу ведут и научные учреждения Москвы и Ленинграда. Заметно возросла деятельность филиалов и отделов Географического общества СССР, направленная на изучение Предбайкалья и Забайкалья. Все эти учреждения и организации выпускают в последние годы большое количество трудов и сборников, содержащих ценные материалы о природных условиях и ресурсах.

---

[1] С этим же периодом связано издание фундаментальных библиографических сводок (Обручев, 1931—1949; «Библиография Бурят-Монголии», 1939—1946, «Библиография Иркутской области», 1956—1957, и др.).

Среди крупнейших народнохозяйственных проблем, в значительной степени определяющих перспективный экономический облик Предбайкалья и Забайкалья, выделяется задача широкого использования мощных и исключительно эффективных гидроэнергетических ресурсов и создания на их базе (как и на электроэнергии, получаемой при использовании местных дешевых углей) цепи энергоемких производств, в основном для переработки местного сырья. Уже с начала 30-х годов развернулись работы по изучению энергетических ресурсов Ангары и ее притоков, а затем и других рек: Селенги, Витима, Лены, верховий Амура и разработке схем развития на их базе производительных сил. В результате работ Ангарстроя, Гидропроекта и других организаций накоплен огромный материал по гидрологии, геоморфологии, лесным ресурсам и т. д. На базе этих исследований были разработаны проекты гидроузлов и развернулось строительство мощных энергетических комплексов на Ангаре (Иркутская, Братская, Усть-Илимская ГЭС). Практический и научный интерес представляет также строительство Мамаканской ГЭС в устье притока Витима р. Мамакан, первой большой гидроэлектростанции, сооруженной на многолетней мерзлоте.

Другой важный цикл исследований связан с геологическими, геоморфологическими и гидрогеологическими изысканиями, вскрывающими богатые и разнообразные минеральные ресурсы и освещающими многие стороны инженерно-географических условий территории. Этими исследованиями было выявлено, что Предбайкалье и Забайкалье обладают большими — общесоюзного, а в отдельных случаях и мирового значения — запасами золота, каменных и бурых углей, железных и полиметаллических руд, алюминиевого сырья, меди, редких металлов, слюды, графита, асбеста, талька, плавикового шпата, поваренной соли и другого разнообразного нерудного минерального сырья. Определяются перспективы обнаружения промышленных скоплений нефти (верхняя Лена) и газа. На базе выявленных месторождений полезных ископаемых созданы крупные угольные шахты и открытые разработки (в районе Черемхово, оз. Гусиного, в восточном Забайкалье), на которых в 1961 г. было добыто 21 млн. *т* угля, рудники цветных и редких металлов (район р. Джиды, ряд районов восточного Забайкалья), разработки слюды (район р. Мамы и г. Слюдянки), плавикового шпата, гипса, соли, талька; расширилась добыча золота (Бодайбинский район, восточное Забайкалье), строится мощный Коршуновский горнообогатительный железорудный комбинат и т. п.

Использование местных, а также привозных минеральных ресурсов (особенно нефти и железной руды) обеспечило развитие в ряде промышленных центров химической и нефтеперерабатывающей промышленности (Ангарск — Усолье-Сибирское), машиностроения (Усолье-Сибирское — Черемхово, Ангарск, Иркутск, Улан-Удэ, Чита и др.), производства алюминия (Шелехов). Были созданы предприятия по производству строительных материалов и заводы строительной индустрии, служащие базой для дальнейшего все более расширяющегося освоения естественных ресурсов.

При проведении геологических, геоморфологических и других смежных исследований разрабатывались новые научные концепции о возрасте рельефа Сибири, о процессах развития земной коры, о формах и характере рельефа. Выявлены новые районы современного оледенения, обобщены данные о характере рыхлых отложений, о развитии ранее не изученных на этой территории экзогенных процессов (сели и лавины, мерзлотные процессы) и т. д. Одновременно осуществлялись значительные работы по всестороннему изучению оз. Байкал.

Геоморфологические и общие физико-географические исследования играли большую роль при изучении ряда крупных комплексных транс-

портных проблем, в частности в связи со строительством Ленской железной дороги, определением трасс Байкало-Амурской магистрали. Они, как и последующие исследования условий освоения минеральных ресурсов в районе хребта Удокан («Природные условия освоения севера Читинской области», 1962), дали толчок широкому изучению всего природного комплекса ранее очень слабо исследованных территорий севера Забайкалья.

Большое значение имели исследования, связанные с анализом условий и ресурсов сельского, охотничьего, промыслового и лесного хозяйства. Лесохозяйственные исследования позволили выявить богатейшие лесные ресурсы, оцениваемые в 8 млрд. *м*³ в Предбайкалье и 4,2 млрд. *м*³ в Забайкалье, на основе которых создаются крупные деревообрабатывающие и лесохимические комбинаты — на средней Ангаре, на Байкале и в других районах. Размеры заготовок древесины достигли в 1961 г. в Предбайкалье 20 млн. *м*³, а в Забайкалье — 9 млн. *м*³. Важное значение сохраняют лесные промыслы, особенно пушной и связанное с ним звероводство. Предбайкалье и Забайкалье дают около $^1/_3$ заготовляемых в стране шкурок соболей и до $^1/_5$ — белок.

Почвенные экспедиции позволили выявить специфические особенности и пересмотреть классификацию почв Забайкалья и Предбайкалья, а также определить условия наилучшего использования почвенного покрова для развития земледелия. Огромную работу по расширению сети метеорологических станций, сбору и систематизации климатических данных провели Забайкальское и Иркутское управление Гидрометслужбы, выполнявшие также работы по агроклиматическому районированию. Все эти исследования облегчили разработку научно обоснованных мероприятий по развитию и размещению сельского хозяйства.

Площадь сельскохозяйственных угодий составляет около 13 млн. *га*, более 8% всей рассматриваемой территории. Из них около 3,5 млн. *га* засевается различными сельскохозяйственными культурами. Среди зерновых особенно выделяется наиболее ценная культура — яровая пшеница.

Предбайкалье и Забайкалье дают более 2 млн. *т* зерна (примерно 1,5% производимого в стране хлеба). Здесь имеется более 5 млн. овец и коз (из них 90% в Забайкалье) и 1,5 млн. голов крупного рогатого скота (из них 40% в Предбайкалье), от которых получается ежегодно 1,8% мяса (150 тыс. *т*) и 3,6% шерсти (13,5 тыс. *т*, в значительной мере тонкорунных сортов) от общего производства в СССР.

В настоящее время выявляются новые возможности более комплексного развития энергоемкой, горнодобывающей и лесной промышленности, а также создания новых производств для скорейшего вовлечения в хозяйственный оборот огромных природных богатств. Важное значение для многостороннего развития хозяйства территории имеет передача части избыточной на данном этапе исключительно дешевой электроэнергии предбайкальских районов в Забайкалье, где освоение естественных ресурсов до сих пор несколько сдерживалось ограниченностью выработки и высокой стоимостью электроэнергии.

Решение этих проблем облегчается объединением в начале 1963 г. Иркутской и Читинской областей и Бурятской АССР в целях управления промышленностью в один Восточно-Сибирский экономический район (с центром в Иркутске), а также созданием в настоящее время в Иркутске Плановой комиссии Восточно-Сибирского крупного экономического района СССР. В связи с разработкой концепции экономического развития территориально-производственных комплексов и работами по экономическому районированию Предбайкалья и Забайкалья решались в последние десятилетия и проблемы комплексного природного районирования территории.

Вместе со всей страной Предбайкалье и Забайкалье вступили в полосу грандиозного хозяйственного строительства, в процессе которого создается новая география этой части Восточной Сибири. Поставленные крупные народнохозяйственные проблемы требуют дальнейшего планомерного и комплексного освоения природных условий и естественных ресурсов.

СИСТЕМА ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАЗВАНИЙ

Географические названия являются не только одним из памятников сложной истории формирования населения; в них запечатлены и особенности природных условий трудовой деятельности человека.

В составе географических названий Предбайкалья и Забайкалья преобладают эвенкийские и бурятские наименования; названия на языках более древнего населения имеют подчиненное значение. С присоединением Восточной Сибири к России число географических названий возросло и наряду с бурятскими и эвенкийскими названиями появилось множество русских. Освоение природных ресурсов в годы Советской власти, возникновение новых городов, рабочих поселков, совхозов и т. п. привело к резкому увеличению числа географических названий.

Формирование названий крупных и малых рек, хребтов и перевалов, селений и других географических объектов происходило не однотипно.

Характерно, что названия большей части главных рек и их крупных притоков, в отличие от малых рек, не находят объяснений в языке ныне живущих народов. Это связано с большой древностью и устойчивостью названий больших рек.

Издавна привлекает к себе внимание вопрос о происхождении названий таких рек, как Ангара, Селенга, Иркут, Уда, Лена и другие, но исчерпывающие исследования в этом направлении пока еще не произведены. Не совсем убедительны, например, попытки производить название Селенга от эвенкийского слова «сэлэ» — «железо» и специального суффикса или показателя прилагательного «нга»; в таком случае оно означало бы «железная река» (Владимирцов, 1929; Василевич, 1958).

Название Ангара созвучно бурятским словам «ангагар» — «раскрытый», «разинутый» и «ангархай» — «узкий проход», «расщелина», но на основании этого чисто фонетического сходства не следует, пожалуй, делать вывод о происхождении названия реки (Рыгдылон, 1955а, б). Необходимо помнить, что Ангарой называется также приток Салгира в Крыму; подобные названия встречаются и в Средней Азии (Мурзаев и Мурзаева, 1959). Топоним «уда» по-самодийски означает «рука» («История Бурят-Монгольской АССР», 1954), но более правдоподобна, пожалуй, эвенкийская основа этого названия: «уда» — «медлительный», «затяжной» и, следовательно, Уда — река с медленным течением. Существование самодийского рода «ирка», соответствующего алтайско-хакасско-тувинскому роду «иркит», наводит историков на мысль о самодийском происхождении названия р. Иркут (там же). Нет сомнения в том, что это название впервые было заимствовано русскими от бурят, которые называли реку Эрхэ, т. е. «капризная» или «избалованная», что очень метко отражает нрав этой реки. Попытки провести параллель между названиями рек Иркут, Иргиз, Иртыш, Ирпень, Ирша и другими следует считать малообоснованными.

Малые реки — притоки второго, третьего и большего порядков — в большинстве случаев имеют эвенкийские названия. Это особенно характерно для рек таежной полосы — бассейнов верхнего течения Лены, Витима и Олекмы, левых притоков Шилки. Ниже приведены некоторые реки с эвенкийскими названиями:

Название реки	Смысловое значение
Амнунда, Амнуннакачи, Амнундачи	Наледная поляна (галечник), летом освобождающаяся от наледи, пролысина в лесу
Беремья, Берея	Тихий, спокойный («берем»)
Биракан, Биранкур, Бирилей	Маленькая речка
Бугарикта, Бугарихта	Исключительная, особенная местность
Гильбира	Холодная, прозрачная
Илир	Крутой берег
Имангро	Снежная
Кута, Кутя, Кутима	Трясина, зыбкое болото
Марикта, Маректа	Ерниковая местность
Муя, Муякан	Вода, маленькая вода
Нерча, Нерчуган	Борьба, место состязаний («нерча», «нерчан»)
Оронгой, Ороча	Домашний олень («орон»)
Талакит, Талакан	Солонец («тала»)
Тугнуй	Зима, место зимней стоянки («тугани»)
Тукалама	Песчаная
Турка, Туркулик	Омуль, омулевая («турка»)
Урюмкан, Белый и Черный Урюм	Короткий («урум»)
Хадама	Скалистая
Хилок, Хилкотой, Кильгенда	Точильный камень, брусок («килгэ»)

Этот небольшой перечень названий, взятых без отбора из разных районов, указывает на то, что в них в большинстве случаев отражены природные особенности водотока или местности, по которой он течет. В одном случае река холодная, в других — тихая, рыбная, короткая, мелкая и т. п., или же в ее долине есть точильный камень, солонец и т. п. Иногда река или озеро носят название рода, населявшего местность, например р. Чикан — приток Тутуры, оз. Тасей в группе Арахлейских озер (Василевич, 1958) и др.

Бурятские названия, в частности названия рек и озер, распространены в основном в лесостепных и степных районах. Вот некоторые из них:

Название реки	Смысловое значение
Алтачей	Золотоносная («алташа»)
Атархан	Небольшое пастбище с хорошей травой
Бильчир	Перекресток дорог, место слияния рек («бэлшэр»)
Булгутуй	Соболь («булган»)
Ехэ-Ухгун	Большая вода («ехэ» — «большая»; «уһан» — «вода»)
Кундулун	Поперечная
Мулустуй	Ледовая
Нарин-Горхон	Узкий ручей
Сорхой	Прогалина
Сонгино	Лук
Хара-Мурин	Черная река [1]
Хасурта	Еловка
Хандагай	Лось
Шабарта	Грязнуха

[1] На бурятском и монгольском языках слово «хара» — «черное» — имеет разные оттенки, а в отношении воды означает «чистая, прозрачная».

Чаще всего в этих названиях отражены природные особенности местности, по которой течет река, нередко дается оценка ресурсов: хорошее пастбище, водятся соболи, лоси, растет луговой лук, местность золотоносная и т. п.

В северных районах встречаются якутские названия рек: Кумах-Урэх («кумах» — «песок», «урэх» — «речка»), Тас-Юрях («тас» — «камень») — притоки р. Чары; Балыхтах («балык» — «рыба») — приток Олекмы.

На западе появляются такие названия рек, как Тайшет, Туманшет, Кременшет и т. п., которые, вероятно, относятся к языкам древних племен, населявших Алтайско-Саянское нагорье.

Бо́льшая часть озер также имеет эвенкийские названия: Кутукан, Кулинда, Давачан (рыба «голец»), Харга («карга» — «скалистый остров») и др.

Бурятские названия имеют озера Арангатуй (что значит «вышка» или «помост»), Укыр («бычье»), Шинебалай («новое море») и др. На бурятском языке «озеро» — «нур», но бурятские названия озер ошибочно принято писать через дефис, например Хара-Нур — черное озеро. Таким образом слово «озеро» включается в собственное название. Бурятские названия озер встречаются и в Читинской области: Зун-Соктуй — восточное пьяное, Кукунур — синее озеро, Байн-Цаган — богатое белое и др.

Различные суждения вызывает название Байкал. По мнению одних исследователей, оно происходит от тюркского Бай Кёль — богатое озеро, по мнению других — от бурятского Байгал — природное озеро, или от якутского слова «байгал» — «море». Несомненно, что название «Байкал» представляет собой слегка измененное слово «байгал». Ныне якуты «море» называют «муора», видоизменив русское слово по законам своего языка. Это указывает, вероятно, на то, что в якутском языке не было такого понятия, пока якуты не вышли к берегам настоящего моря. Допустимо, что якуты в свое время собственное название озера восприняли как общее понятие обширного водного пространства «моря». На юге Якутской АССР и в наше время море называют «байгал». Местные жители побережья Байкала рассказывают, что когда-то озеро называлось Байгалин гал, что буквально значит «природный огонь», а потом постепенно эти два слова, имеющие, видимо, общий корень «гал», слились в Байгал. Наличие небольших выходов природных газов на восточном побережье Байкала (в зимнее время их зажигали и возле них грелись рыбаки) позволяет предполагать, что первичное название озера было, возможно, именно Байгалин гал, т. е. означало «озеро с природными огнями».

В последние годы, в связи со строительством гидроэлектростанций, создаются огромные искусственные водоемы, получающие названия морей — Иркутское, Братское.

Хребты, в отличие от рек и озер, у бурят и эвенков не имеют собственных наименований. Буряты, в частности, собственными именами называли перевалы, отдельные вершины, а хребты (по-бурятски «шэлэ») обычно называют согласно тому, в какой стороне расположены они от населенного пункта: Хойта шэлэ — северный хребет, Урда шэлэ — южный хребет и т. п. Поэтому бо́льшая часть хребтов при картировании получила названия по ближайшим крупным рекам: Амазарский, Аргунский, Баргузинский, Газимурский, Каларский, Китойские Гольцы, Нерчинский, Северо-Муйский, Худунский и др., или названия, связанные с Байкалом,— Байкальский, Приморский. Некоторые хребты названы по одному из перевалов: Хамар-Дабан, Цаган-Дабан, Заганский (Заганай-Дабан), Моностойский (Моностой-Дабан) и т. п. Бурятское «дабан» — «перевал», а стоящее перед ним слово определяет его характер: «саган» — «белый», «моностой» — «с черемухой», «хамар» — «нос» и т. п. Хребет

Хамар-Дабан, в частности, не имеет единого бурятского названия; собственные названия имеют лишь его вершины (Хан-Ула — царь-гора и др.) и перевалы (Нам-Дабан — пологий перевал, Бэрхэ-Дабан — трудный перевал). Такие названия хребтов, как Черского, Эрмана, Борщовочный, Становой, Яблоновый и др., возникли при уточнении орографической схемы. Интересно, что Яблоновый хребет буряты теперь часто называют «Жэмэстэ нюрган», что является дословным переводом русского названия.

Свœеобразны и названия городов, поселков городского и сельского типов. Нередко они называются по реке или озеру, у которых расположены, например Иркутск (в устьевой части Иркута), Улан-Удэ (на берегу Уды), Чита (в устье Читинки), Тулун (в устье одноименной реки, получившей название от эвенкийского «талун» — «прозрачная»), Нижнеудинск, Ангарск. Шилка, Хилок и многие другие. Некоторые из них называются по той местности, где они расположены.

У селений преобладают бурятские названия, так как железная дорога, вдоль которой расположено большинство из них, прошла по территории с бурятским населением. Чаще всего в этих названиях отражаются черты природы данной местности: Шеберта (правильно Шэбэртэ) — «местность с речной уремой», Мурино (Мурэн) — «большая река», Горхон — «речушка», Шила (Шэлэ) — «хребет», Куйтун — «холодная», Аршан — «минеральный источник», Хила (Хилэ) — «граница», Хадабулак — «горный родник» и т. п. Название «Усолье-Сибирское» связано с добычей здесь соли, а «Слюдянка» — слюды.

Теперь на карте довольно часто встречаются новые названия — Красный Октябрь, Ленинский, Рудничный, Пограничный и т. п. Нередко старые названия заменены новыми: г. Верхнеудинск переименован в Улан-Удэ (Красная Уда), Мысовск — в г. Бабушкин (в память расстрелянного здесь царскими карателями революционера-большевика И. В. Бабушкина).

РЕЛЬЕФ И ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ОБ ОРОГРАФИИ

Создание научно обоснованной орографической схемы Предбайкалья и Забайкалья в настоящее время еще не может считаться завершенным. Представление об орографии этой территории складывалось на протяжении последних столетий. До середины XIX в. оно основывалось на личных впечатлениях путешественников, опросных данных и редких измерениях высот. Этот материал был блестяще обобщен П. А. Кропоткиным (1875), который дал первую орографическую схему Восточной Сибири (рис. 1). Он выделил шесть крупных поясов северо-восточного простирания и показал направление ряда хребтов. Главным остовом Восточной Сибири П. А. Кропоткин считал «Высокое плоскогорье», в которое он включил Витимское плоскогорье и Селенгинское среднегорье. В качестве сопряженных с Высоким плоскогорьем частей он рассматривал, во-первых, «Северо-западный краевой хребет» (или «Северо-западный склон Высокого плоскогорья»), в который он включал хребты Хамар-Дабан, Икатский и Южно-Муйский; во-вторых, «Альпийские горные страны» — Восточный Саян и остальные хребты Прибайкалья и Станового нагорья; в-третьих, «Юго-восточный обрыв (или склон) Высокого плоскогорья», соответствующий хребтам Яблоновому, Борщовочному и Олекминскому Становику. На юго-востоке П. А. Кропоткин выделял «Нижнее плоскогорье», на северо-западе — «Западную плоскую возвышенность», соответствующую Средне-Сибирскому плоскогорью.

Схема П. А. Кропоткина господствовала в литературе до начала XX в., когда она по своим масштабам перестала удовлетворять требованиям практики. Однако точных картографических материалов в то время было мало, и поэтому геологи на основании однородности литологического состава и простирания пород стали смело проводить орографические линии между точками, лежащими далеко друг от друга. Такой подход к созданию орографических схем имел свои положительные и отрицательные стороны. На схеме П. А. Кропоткина были показаны крупные единицы, почти соответствующие современным морфоструктурным областям. На более поздних же схемах главное внимание было уделено выделению деталей.

Огромное влияние на углубление представлений об орографии Предбайкалья и Забайкалья оказали работы В. А. Обручева (1914, 1933), который отметил тесную связь хребтов с тектоническими линиями и одним из первых указал на значение тектонических в своей основе межгорных котловин для понимания орографии. Работы В. А. Обручева (рис. 2) послужили базой для построения современной схемы простирания важнейших хребтов Забайкалья.

Завершенное после окончания Великой Отечественной войны крупномасштабное картирование страны, проведенное на базе обширных аэрофотосъемочных работ, внесло много нового в орографическую схе-

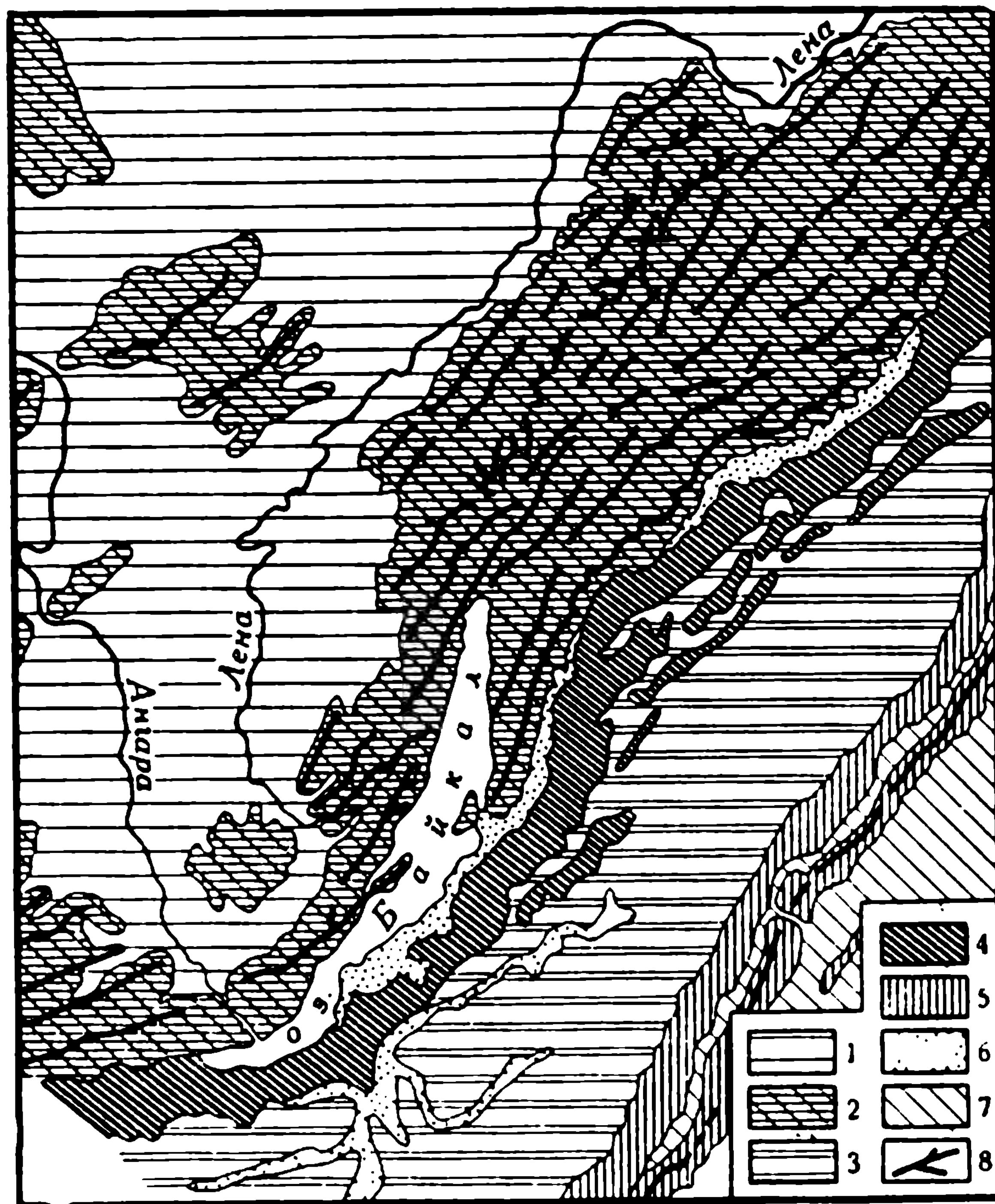


Рис. 1. Орографическая схема по П. А. Кропоткину (1875)

1 — Западная плоская возвышенность; *2* — Альпийские горные страны; *3* — Высокое плоскогорье; *4* — Северо-западный склон Высокого плоскогорья; *5* — Юго-восточный склон Высокого плоскогорья; *6* — глубоко врезанные в плоскогорье долины больших рек; *7* — Нижнее плоскогорье; *8* — предполагаемые гребни горных хребтов

му. Прежде всего были выявлены районы со значительными высотами. Так, на Баргузинском хребте обнаружены вершины с абсолютной высотой до 2840 *м*. Были выявлены и описаны ранее неизвестные хребты, как, например, Голондинский (Оленев, 1953). По существу заново выявлена целая горная область, занимающая примерно половину площади Кавказа,— Становое нагорье с высотами до 3000 *м*, которая ранее изображалась лишь в виде отдельных участков, причем высотные отметки ее были неточны. Значительно уточнились данные об очертаниях, площадях и простирании межгорных котловин (Муйской, Чарской и др.). Все это помогло создать более точное представление об основных чертах орографии Предбайкалья и Забайкалья и составить схему расположения горных хребтов и впадин (Флоренсов, 1960а).

В настоящее время орографическая схема представляется в следующем виде. Северо-запад территории занимает часть Средне-Сибирского плоскогорья с отметками не выше 1465 *м*. На северо-востоке располагаются Северо-Байкальское и Патомское нагорья; центральную часть составляет тянущийся в виде гигантской буквы S пояс высоких гор (до 3000—3491 *м*). К юго-востоку от него лежат средневысотные горы Забайкалья, редко превышающие 1600—1800 *м*. Особое место среди этих гор занимает заходящее с юга высокое горное Хэнтэй-Чикойское нагорье (высотой не более 2500 *м*).

Средне-Сибирское плоскогорье в пределах рассматриваемой территории представляет собой наклонную поверхность с отметками от 200 до 1465 *м*, постепенно понижающуюся к северо-западу и к юго-западу.

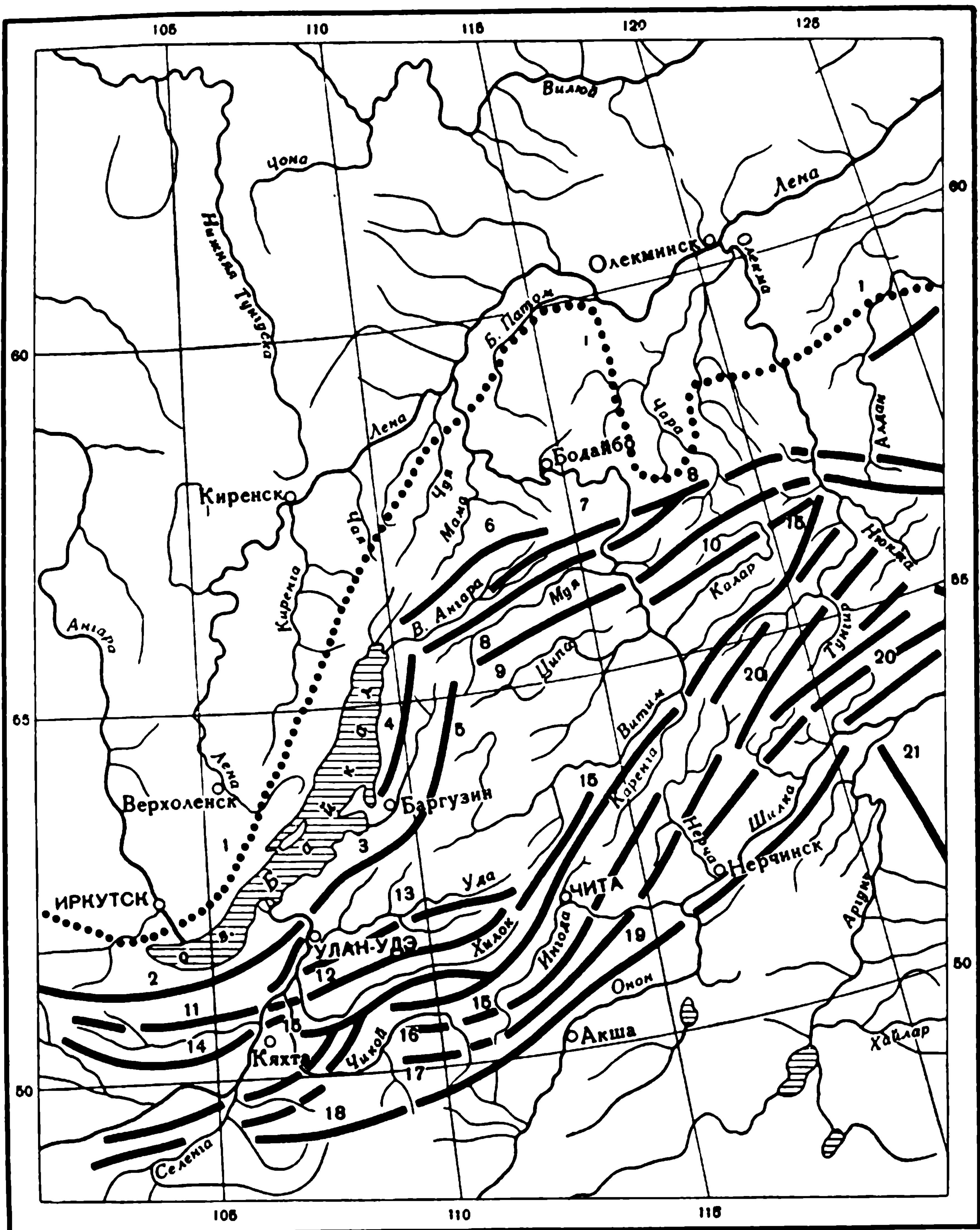


Рис. 2. Орографическая схема по В. А. Обручеву (1933)

1 — обрыв нагорья и плоскогорья к Средне-Сибирской платформе; хребты: *2* — Хамар-Дабан; *3* — Улан-Бургасы; *4* — Чивыркуйский; *5* — Икатский; *6* — Верхне-Ангарский; *7* — Делюн-Уранский; *8* — Северо-Муйский; *9* — Южно-Муйский; *10* — Каларский; *11* — Боргойский; *12* — Заганский; *13* — Цаган-Дабан; *14* — Джидинский; *15* — Малханский, Яблоновый; *16* — Черского; *17* — Даурский; *18* — Хентэй; *19* — Борщовочный; *20* — цепи Олекминского Становика; *21* — Большой Хинган

Оно сильно расчленено крутосклонными речными долинами глубиной до 80—300 *м* на плосковерхие увалы (местами имеющие низкогорный рельеф), известные под названием «хребтов». На юге плоскогорья выделяются обширные предгорные Канско-Рыбинская и Иркутско-Черемховская [1] котловины с равнинным пологоувалистым или низкогрядовым рельефом.

Северо-Байкальское и Патомское нагорья, которые следует рассматривать как единое целое, включают чередующиеся низкие и средневысотные горные цепи (1000—2089 *м*), участки плато и узкие котловины, вытянутые в северо-восточном направлении.

[1] Иркутско-Черемховскую котловину вместе с ее горным обрамлением в геологической литературе часто называют Иркутским амфитеатром.

Пояс высоких гор включает Восточный Саян, горы Прибайкалья[2] и Становое нагорье. Пояс представляет в орографическом плане одно целое, но не имеет общего обозначения. На необходимость единого термина для обозначения этой орографической системы указывал еще В. А. Обручев (1933 и др.), назвавший ее «Становым хребтом Сибири». Однако этот термин не прижился из-за того, по-видимому, что название «Становой хребет» уже ранее закрепилось за восточным продолжением этой горной системы (к востоку от р. Олекмы), и в связи с тем, что все горное сооружение слишком сложно, чтобы называться хребтом. Предлагавшееся для него название «Саяно-Байкальское сводовое поднятие», закрепившееся в геологической литературе, нельзя использовать на орографической схеме, так как оно, правильно отражая геологическую сущность, не дает четкого представления об орографии. Неудачен также термин «Байкальская часть гор Южной Сибири», так как он искусственно отрывает от этой территории горы севера Монголии, составляющие с ней и в орографическом и в историко-геологическом отношении единое целое. Видимо, в дальнейшем целесообразно называть эту орографическую систему Саяно-Байкальским становым нагорьем.

Восточный Саян включает Передовой хребет (1000—2400 *м*) и собственно Восточный Саян, состоящий из почти широтных хребтов — Окинского, Китойских, Тункинских Гольцов и других (2000—3491 *м*) и глубоко расчлененного ущельями Окинского плоскогорья (1300—2300 *м*). Горы Прибайкалья включают окружающие Байкал хребты и котловины: Байкальскую, Тункинскую, Баргузинскую и др. (высоты горных вершин — 1500—2840 *м*, а дна котловин — 455—1400 *м*). Становое нагорье состоит из высоких горных хребтов (2000—3000 *м*) и почти широтных котловин.

Для Забайкалья характерно чередование низких и средневысотных хребтов и длинных котловин, вытянутых в северо-восточном или восток-северо-восточном направлениях. Наиболее сильно расчленено западное Забайкалье (Селенгинское среднегорье), где относительные высоты достигают 300 *м* и более, а абсолютные — 800—1460 *м*. Наименее расчленено Витимское плоскогорье (относительные высоты на западе до 150 *м*, на северо-востоке до 300—400 *м*), где многие горные «хребты» имеют вид высоких увалов, а абсолютные высоты гор достигают 1000—1350, реже 1600 *м*. На юге центрального Забайкалья высота гор достигает 1500—2580 *м*, а днищ сравнительно узких котловин —600—900 *м*. В восточном Забайкалье высота гор достигает 900—1400 *м* (на севере до 1800 *м*), а днищ котловин — 500—800 *м*.

Следует отметить, что в современных картографических материалах можно найти ряд ошибок, еще сохраняющихся в орографических схемах. Анализируя современные картографические источники, наблюдаем, что некоторые «горные хребты», показывавшиеся в течение многих десятилетий на обзорных картах, в рельефе не выражены или выражены очень слабо. Таковым, например, является продолжение Яблонового хребта восточнее р. Каренги. Надпись «Яблоновый хребет» протягивается на картах до междуречья Калакана и Олекмы включительно. В силу этого у некоторых географов создалось неправильное представление о том, что Яблоновый хребет является основной орографической линией, более важной, чем, например, Становое нагорье. В действительности же этот хребет четко выражен лишь в своей южной части (Флоренсов, 1947а), над депрессией Ингоды у г. Читы (Герасимов А., 1905)

---

[2] Понятие Прибайкалье, так же как и определения «Забайкалье» и «Предбайкалье», в значительной степени условно. Под этим понятием объединяются территории, лежащие вокруг Байкала. В данной работе к горам Прибайкалья относятся хребты: Приморский, Байкальский, Баргузинский, Икатский, Голондинский, Улан-Бургасы, Хамар-Дабан.

и на междуречье Витима и Каренги. Северо-восточнее же устья р. Каренги существует лишь сравнительно низкий извилистый водораздел, по высоте и протяженности не отличающийся от многочисленных смежных хребтов-кряжей.

Вторым примером может служить граница между Становым нагорьем и Витимским плоскогорьем, которую, в соответствии со схемами П. А. Кропоткина и В. А. Обручева, на многих современных гипсометрических картах и орографических схемах проводят по южному подножью Южно-Муйского хребта и дну Баунтовской котловины. Однако, как показали исследования Л. И. Мухиной и В. С. Преображенского, граница эта лежит южнее Ципинских гор (или хребта Бабанты), являющихся южной частью Станового нагорья. В качестве еще одного примера можно привести Борщовочный хребет, неправильно изображаемый на картах в виде единого хребта, протягивающегося от границы Монголии до слияния рек Аргуни и Шилки. В действительности он состоит из разобщенных отрезков (Флоренсов и Соколов, 1961). Неправильно показывались на картах и так называемые Березовый и Илимский «хребты», снятые с новейших карт Атласа Иркутской области (1962) как мало отличающиеся от соседних водоразделов.

Приведенные факты указывают на то, что работа по уточнению орографической схемы (особенно для среднегорий центрального Забайкалья) должна быть продолжена.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ

Геологическое строение территории Предбайкалья и Забайкалья весьма неоднородно. Более 75% площади Иркутской области расположено в пределах древней Сибирской платформы, а территория Бурятской АССР и Читинской области относится к трем складчатым поясам, последовательно сменяющим друг друга с северо-запада и севера на юго-восток и юг: байкальскому, календонскому и герцинскому (рис. 3).

АРХЕЙСКИЙ ЭТАП

Этот древнейший этап геологической истории оставил свои следы лишь в краевой полосе Сибирской платформы и примыкающем к ней складчатом поясе байкалид. Здесь архейские толщи заключены внутри резко обособленных блоков (или срединных масс), ограниченных очень глубокими и древними разломами. Перемещение масс по разломам возобновлялось неоднократно; впервые же разломы возникли, по современным представлениям (Обручев С. и Великославинский, 1953, и др.), на границе архейской и протерозойской эр, т. е. около 1,5—1,7 млрд. лет тому назад.

Самыми крупными архейскими глыбами, играющими роль как бы твердых ядер в складчатой структуре протерозойских толщ, являются Байкальская, Северо- и Южно-Муйская, Чарская, Хамар-Дабанская. Меньшие размеры имеют Шутхулайская, Гарганская, Хонголдойская глыбы и др. Почти нигде на юге Сибири, кроме Алданского массива, не обнажены более глубоко измененные первичные осадки, нежели в этих глыбах.

Первичное разнообразие архейских пород и их глубокий метаморфизм привели к созданию разнообразных гнейсов, в том числе гиперстеновых, или «чарнокитов», типичных для архейских толщ всего мира, кристаллических сланцев, кварцитов, мраморов, кальцифиров, кварц-диопсидовых пород, ортоамфиболитов и др. По современным данным (Елизарьев, 1962; Фролова, 1962), эта древнейшая толща достигает общей мощности не менее 10—12 *км* и принадлежит двум сериям верхнего

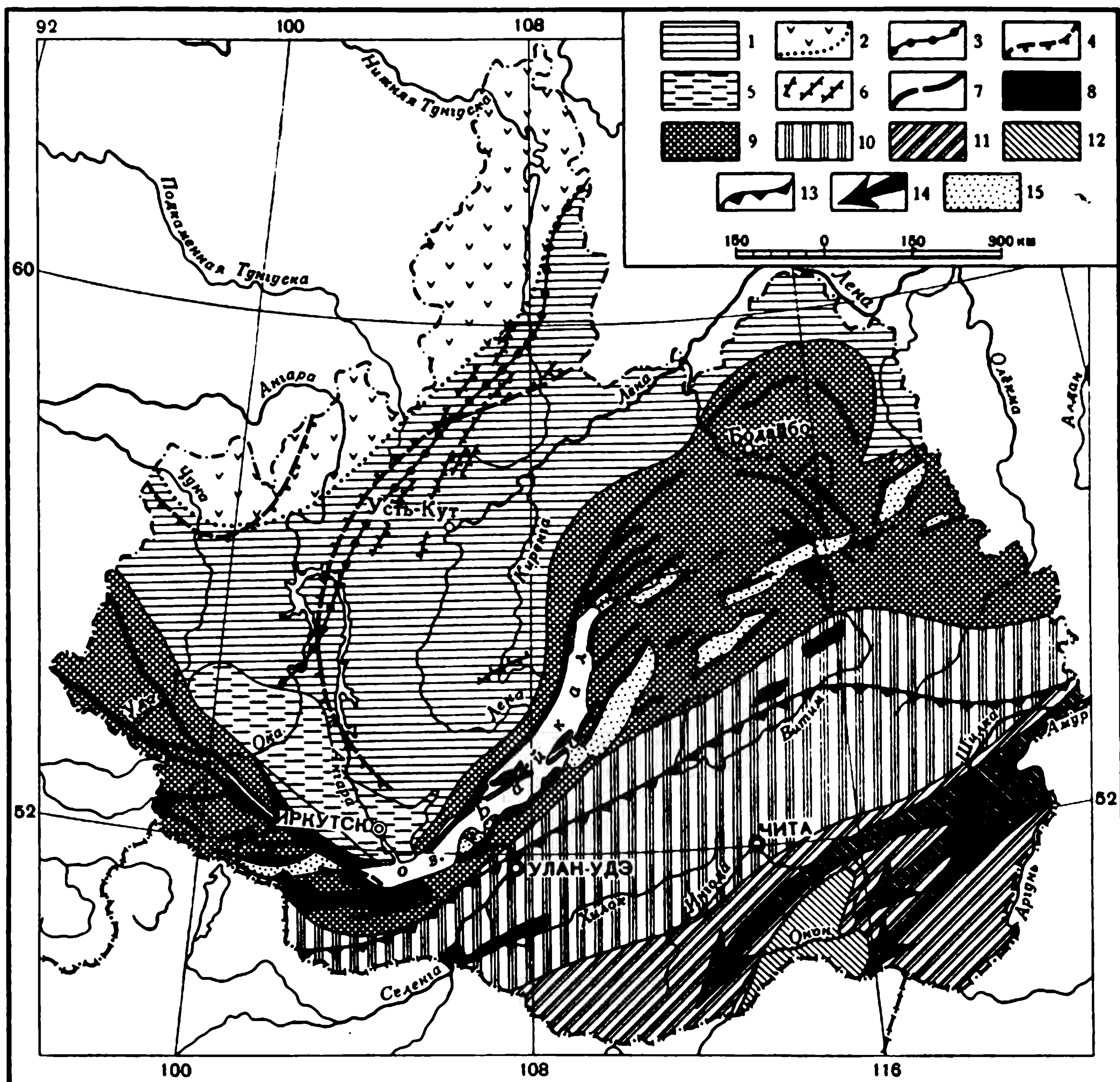


Рис. 3. Схема структурного районирования

1 — палеозойский покров Сибирской платформы; *2* — южная окраина Тунгусской синеклизы; *3* — южная граница распространения сибирских траппов; *4* — зона юрских депрессий; *5* — Иркутская предгорная впадина; *6* — одиночные антиклинальные складки. Горно-складчатый пояс: *7* — разломы глубинного заложения в обрамлении Сибирской платформы; *8* — архейские массивы; *9* — область байкальской (протерозойской) складчатости; *10* — то же, раннепалеозойской; *11* — то же, позднепалеозойской; *12* — Агинский палеозойский массив (плита); *13* — граница области мезозойской активизации; *14* — пути нижнемезозойских морских ингрессий; *15* — неоген-четвертичные межгорные впадины

архея: ангаро-тимптонской (нижней) и учуро-слюдянской. Во внутреннем поле Сибирской платформы, по геофизическим данным, распространены архейские отложения другого структурного плана и, возможно, еще более древнего возраста.

В пределах видимого разреза архея нигде не обнаружены какие-либо перерывы и несогласия; он представляется единым и непрерывным. Ни в одном случае не доказаны и первичные фациальные изменения слоев по простиранию. Метаморфизм отложений наивысший, но в областях более поздних (послеархейских) тектонических преобразований и в контактовых зонах с протерозойскими гранитными интрузиями возник обратный, наложенный метаморфизм с образованием в архейских породах сравнительно низкотемпературных минералов.

Для архея типичны сложные складки различной формы, масштаба и порядка с явлениями выжимания, растаскивания слоев (будинаж). Не

наблюдались здесь древние (архейские) разломы. Характерны продукты массовой гранитизации, нередко отмечается стертость границ между орто- и парагнейсами, так называемые теневые мигматиты и т. д. Гранитизация, метаморфизм и складчатость протекали одновременно либо в глубоких зонах земли, либо при совершенно особом поверхностном термодинамическом режиме, который, возможно, существовал в архее повсеместно и обусловил повсеместную же складчатость и наивысший метаморфизм отложений. Поэтому следует думать, что во время накопления осадочных серий архея тектонический режим был совершенно особым, позже никогда не повторявшимся (Фролова, 1962).

В конце архейской эры на территории Южной Сибири, как и везде на земном шаре, начался процесс, называемый американскими геологами регматизмом. Он привел к опусканию одних и поднятию других полос или ядер, вырезанных из архейской коры сверхглубокими разломами (Шейнманн, 1960). Поднятые блоки явились первыми платформами в новой истории Земли, начавшейся с протерозоя; их обособление и образование «глыбового горного рельефа» было первым достоверно известным геоморфологическим событием. Замечательно, что уже древнейший орогенез характеризовался отчетливой линейной ориентировкой воздвигнутых горных сооружений. Можно утверждать, например, что северо-восточное простирание Байкальской или широтное простирание Хамар-Дабанской архейских глыб являлись орографическими направлениями для рубежа архея и протерозоя, как и для всех последующих эр.

Одновременно с распадом архейской коры на блоки и последующим их погружением или поднятием возникла важнейшая структурная граница всей рассматриваемой области — Саяно-Байкальская система великих краевых разломов (Обручев и Великославинский, 1953). Возникновение и развитие этих глубинных разломов привело к резкому структурному несогласию в залегании архейских пород внутреннего поля Иркутского амфитеатра и его внешней дуговидной рамы. Если верен анализ аномалий магнитного поля рассматриваемой территории (Замараев, 1961), то система краевых разломов возникла еще в архейское время, но более вероятно, что на юге Сибири эти события завершили собой архейский этап истории Земли и что движения имели в то время совершенно особый характер, например типа гигантских краевых сдвигов.

С толщами архея связаны месторождения слюды-флогопита, высокоглиноземистых (силлиманитовых) сланцев, гранатовых гнейсов, насыщенных крупными альмандинами, чистых мраморов, ляпис-лазури, апатитовых кристаллических сланцев и чешуйчатого графита.

Вскрытые в современном денудационном срезе Прибайкалья древние архейские глыбы и различным образом выраженные в современном рельефе великие краевые разломы явились направляющей структурной основой для дальнейшего геологического и геоморфологического развития Иркутского амфитеатра, Прибайкалья и Забайкалья.

ПРОТЕРОЗОЙСКИЙ ЭТАП

Нижний протерозой. Это первый этап геологической истории, к рассмотрению которого можно подходить уже с общих позиций палеотектонического и фациального анализа. Однако мы еще не знаем настоящих платформенных отложений нижнего протерозоя, хотя можем вполне уверенно судить о том, что поднятые (а возможно лишь отставшие от общего погружения) глыбы архея служили областями размыва и питания обломочным материалом близлежащих бассейнов осадконакопления. Ряд особенностей нижнепротерозойских толщ (наличие подушечных лав, мощных горизонтов известняков, глауконитовых песчаников и др.) указывает на водный и несомненно морской характер этих бассейнов.

Налегание базальных слоев нижнего протерозоя на поверхность размыва архейских толщ обнаружено в Восточном Саяне (Китойские Гольцы) и в Северо-Байкальском нагорье; в подавляющем же большинстве случаев контакты между ними тектонические.

Нижнепротерозойские отложения выделены в настоящее время достаточно обоснованно в Восточном Саяне, Прибайкалье и Становом нагорье. Метаморфизм их, как правило, очень велик, но обусловлен не столько региональными, сколько локальными факторами, в особенности контактовым влиянием гранитоидов, образованием зон инъекционных гнейсов и мигматитов. Тем не менее по степени метаморфизма эти отложения местами трудно отличить от архейских толщ, и датировка их в подобных случаях является условной.

Несмотря на трудности изучения нижнепротерозойских серий (в связи с редким выходом их на поверхность и разобщенностью, сильным метаморфизмом, очень сложной складчатой структурой), в них вполне отчетливо выделяются мощные сланцевые, карбонатные (известково-доломитовые), кварцитовые, вулканогенные и другие толщи, как правило, измененные метаморфизмом и превращенные в метаморфические и кристаллические сланцы, амфиболиты, мраморы. К юго-западу от Северо-Байкальского и Патомского нагорий, по направлению к Восточному Саяну, в толщах нижнего протерозоя уменьшается содержание вулканогенных пород, зато увеличивается роль карбонатных горизонтов. Это обстоятельство указывает на то, что область Северо-Байкальского и Патомского нагорий возможно располагалась ближе к центральной части нижнепротерозойской геосинклинальной области.

Нижнепротерозойские толщи испытали сильнейшую складчатость и были прорваны как ультраосновными, так и кислыми интрузиями, особенно крупными в северном Прибайкалье (муйский, мамско-оронский и другие комплексы гранитоидов).

Средний протерозой, по-видимому, имел большее значение в формировании структурной основы Иркутского амфитеатра. В северном Прибайкалье среднепротерозойские толщи распространены весьма широко и состоят преимущественно из кислых эффузивов, главным образом кварцевых порфиров, красноцветных обломочных и обломочно-известняковых отложений. Их образование происходило в условиях мелеющих морских бассейнов, на что указывает наличие красноцветных отложений, а также прибрежный и местами даже континентальный характер обломочных осадков. Напротив, в Восточном Саяне (на его северо-восточной периферии) среднепротерозойские толщи имеют более глубоководный характер и в них обильны карбонатные породы.

Складкообразование, завершившее накопление толщ этого возраста в Прибайкалье и Восточном Саяне, сопровождалось внедрением в осадочные толщи габброидных пород, диабазов и гранитов. Следует отметить, что среднепротерозойский этап в геологической истории рассматриваемой территории еще довольно слабо изучен.

Верхний протерозой. Этот этап ознаменовался в Предбайкалье и Забайкалье очень глубокой перестройкой структуры земной коры и ее рельефа. Завершая собой протерозойскую эру, он вместе с тем определил направление геологической истории нижнего палеозоя. Созданные в течение этого этапа тектонические структуры названы Н. С. Шатским (1932) «байкальскими». Выделение байкалид как конечных стадий геосинклинального развития Прибайкалья имело исключительно большое значение для углубления геологических знаний о всей территории юга Сибири. Очень богат вещественными следами, повествующими о крупных геологических преобразованиях, верхний протерозой Саяно-Байкальского станового нагорья.

Верхнепротерозойские отложения трансгрессивно и несогласно по-

крывают более древние толщи — архейские и нижнепротерозойские. Они широко распространены как во внешнем поясе байкалид, прилегающем к краю Сибирской платформы, где ограничены с юго-запада, юга и юго-востока системой краевых разломов, так и во внутренней зоне Восточного Саяна, на Витимском плоскогорье и на юге Забайкалья. В первом случае эти отложения имеют сравнительно небольшую мощность, слабо метаморфизованы, в их разрезе отсутствуют вулканогенные образования, складчатые структуры сравнительно просты. Во втором случае, во внутренней зоне Восточного Саяна и в Забайкалье, верхнепротерозойские толщи имеют громадную мощность, содержат многочисленные потоки и покровы основных и кислых лав, прорваны разнообразными интрузиями, метаморфизованы и сложно дислоцированы.

Для приплатформенной области эталоном разреза верхнего протерозоя с давних пор служит разрез прибайкальского комплекса (серии), впервые описанный М. М. Тетяевым (1916) в северо-западном Прибайкалье. Здесь на нижнепротерозойских гранитоидах залегают последовательно (снизу вверх): голоустинская свита доломитов, филлитов и кварцитов; улунтуйская свита известняков, среди которых имеются водорослевые (коллениевые); качергатская свита сланцев и песчаников. В улунтуйской свите найдены фосфориты. М. М. Тетяев считал прибайкальский комплекс не верхнепротерозойским (как определял его В. А. Обручев, 1935, и др.), а нижнепалеозойским (кембрийским). Отметим, что позже этот комплекс сравнивали с синийскими отложениями Китая и с рифейскими отложениями Урала и Русской платформы (Шейнманн, 1937; Флоренсов, 1954а). Немало сторонников подобных взглядов имеется и в настоящее время.

Во внутренней зоне приплатформенной области геосинклинальные серии верхнего протерозоя состоят из конгломератов, песчаников, кристаллических известняков, измененных эффузивов и туфов, разнообразных метаморфических и даже кристаллических сланцев. Перемежаясь, эти породы слагают очень мощные (до 2—12 *км* и более) серии.

Толщи верхнего протерозоя обладают линейно-складчатой структурой. Простирание складок в Присаянье — северо-западное, во внутренней части Восточного Саяна и в Хамар-Дабане — широтное, в других районах Прибайкалья и в Забайкалье — северо-восточное. В большинстве случаев простирание складок параллельно контурам жестких (архейских и нижнепротерозойских) массивов и обрезающим их глубинным разломам, но в восточной части Витимского плоскогорья байкальские (верхнепротерозойские) складки местами ориентированы независимо от древних структурных форм и лучше согласованы с простиранием, местоположением и даже типом нижнепалеозойских тектонических форм.

В начале предкембрийского плутонического цикла в верхнепротерозойские толщи были внедрены ультраосновные породы — выжимки из подкоровых глубин, затем гранитоиды в виде огромных массивов, среди которых крупнейшим является Баргузинский гранитный батолит. Неравномерным распределением гранитных массивов во внутренней зоне байкалид объясняется различный метаморфизм верхнепротерозойских отложений. Он особенно велик по периферии Баргузинского батолита (где верхнепротерозойскую баргузинскую свиту по этому признаку раньше принимали за архейскую) и относительно мал во внешнем поясе, к северу от великих разломов, где верхнепротерозойских гранитных массивов меньше или (что мало вероятно) не все они еще вскрыты денудацией.

Анализируя верхнепротерозойский этап развития, мы находим в нем все главнейшие черты, характеризующие нормальный законченный и высокоразвитый геосинклинальный цикл: очень мощное накопление осадков с эффузивами во внутренней полосе байкалид и без эффузивов — во

внешней, типичные для геосинклиналей парагенезы пород (формации), неравномерный, местами очень высокий, местами же практически равный нулю метаморфизм, напряженную линейную складчатость, ультраосновные массивы, внедренные вдоль глубинных разломов, и мощные, происходившие одновременно со складчатостью внедрения гранитоидных расплавов, растворов и флюидов.

ПАЛЕОЗОЙСКИЙ ЭТАП

К началу кембрия формирование Сибирской платформы было в основном закончено но большие территории сохранили способность к значительному погружению. Обширные опускания, но с другим, геосинклинальным, тектоническим режимом имело место и в области байкалид — в Саяно-Байкальском становом нагорье и в Забайкалье.

На Сибирской платформе кембрийский период начался накоплением обломочных, часто красноцветных отложений мотской и ушаковской свит. Области размыва и сноса обломочного материала располагались в сравнительно узкой дуге на месте современного Саяно-Байкальского станового нагорья, где возвышались складчатые горы, возникшие в конце протерозоя. Нижнекембрийские отложения, лежащие выше указанных свит, состоят из доломитов, известняков, ангидритов, каменной соли и подразделяются на несколько свит, разрезы которых сопоставлены и довольно подробно изучены по данным глубокого бурения (Васильев, Каленов и др., 1957). В карбонатных породах найдены многочисленные остатки морских организмов, особенно трилобитов. Отдельные горизонты содержат множество остатков водорослей. Мощность отложений нижнего кембрия, особенно для платформенных условий, очень велика и в отдельных местах превосходит 2000 *м*.

Севернее широты Усть-Кута на нижнекембрийских отложениях залегают среднекембрийские карбонатные породы, также с фауной трилобитов. В южных районах Иркутского амфитеатра они неизвестны и на нижнем кембрии лежат красноцветные отложения верхнего кембрия — мергели, доломитовые известняки, песчаники, изредка аргиллиты. В них найдены остатки древнейших ракообразных и трилобитов. Отсутствие среднекембрийских слоев в южных районах амфитеатра объясняется, очевидно, поднятием цоколя платформы в среднекембрийскую эпоху, которое сменилось новым небольшим опусканием в верхнем кембрии.

Отложения кембрия на Сибирской платформе залегают почти горизонтально с общим слабым наклоном на север, но местами на этом общем спокойном фоне появляются обширные плоские поднятия, погружения, пологие куполовидные складки, а ближе к Прибайкалью и узкие линейные антиклинальные складки, как одиночные, так и групповые.

С отложениями нижнего кембрия на Сибирской платформе связаны мощные пласты каменной соли, промышленные залежи нефти и газа.

В Саяно-Байкальском становом нагорье кембрийские отложения распространены менее широко, но здесь они имеют геосинклинальный характер, складчаты и местами сильно метаморфизованы. Особенно ярко эти черты проявляются в нижнекембрийских толщах Витимского плоскогорья и других районов Забайкалья. Они залегают на верхнепротерозойских отложениях то со значительным несогласием, то согласно. На месте современного высокогорного Прибайкалья в кембрийском периоде располагался внешний, а южнее и восточнее — внутренний пояс раннекаледонской геосинклинали. Во внешнем поясе существовали отдельные полуизолированные кембрийские прогибы (грабен-синклинали), в которых кембрийские толщи дислоцированы сравнительно слабо.

В Саяно-Байкальском нагорье известны отложения нижнего, отчасти среднего и, возможно, верхнего кембрия. Первые содержат фауну

археоциат, трилобитов, брахиопод и состоят из карбонатных пород, эффузивов, туфов, различных песчаников, конгломератов, сланцев. Мощность их во внутреннем поясе раннекаледонской геосинклинали очень велика (в бассейне р. Джиды до 8—10 *км*). Здесь они интенсивно складчаты, метаморфизованы, пронизаны интрузиями ультраосновных и основных пород, гранитов и граносиенитов. Отложения верхнего (?) кембрия сравнительно маломощны, они лежат на нижнекембрийских породах несогласно, но также складчаты и прорваны гранитоидами.

В нижнем кембрии территория Предбайкалья и Забайкалья была почти полностью покрыта морями. Последние покрывали всю платформу; в Саяно-Байкальской области существовали, по-видимому, массивы древней суши, а в Забайкалье — архипелаги и гирлянды гористых островов.

С кембрийским периодом в южных складчатых районах связано образование месторождений бокситов, вероятно, железных руд и коренных источников золота (Восточный Саян).

Осадки ордовикского и силурийского периодов сохранились только на Сибирской платформе и в восточном Забайкалье. На платформе отложения нижнего, среднего и верхнего ордовика (соответственно устькутская, мамырская и братская свиты) сложены мергелями, алевролитами, песчаниками, известняками и доломитами; последние часто переполнены остатками водорослей, а местами содержат и разнообразную морскую фауну. Осадки сравнительно мелководного ордовикского моря имеют неравномерную, но значительную мощность (до 500 *м* и более) и залегают практически горизонтально. Состав и мощности слоев ордовика в Присаянье показывают, что в эпоху их образования Восточный Саян как горное поднятие уже существовал. Что касается Прибайкалья, то существование здесь гор, особенно в верхнеордовикское время, не доказано.

Силурийские отложения (песчано-известковистые и глинистые) выделены только на севере и северо-западе Иркутской области. Они содержат морскую фауну брахиопод, кораллов, головоногих. Мощность осадков не превосходит 200—250 *м*.

Ордовикским и силурийским отложениям Сибирской платформы свойственны, как правило, лишь слабые, местные дислокации, но в восточной части внутреннего поля Иркутского амфитеатра они участвуют в дислокациях Прибайкальской зоны линейных складок, простирающихся вдоль окраины Северо-Байкальского и Патомского нагорий, а также в своеобразных гребневидных складках Непско-Тунгусского района и в изолированных антиклиналях более южных районов (например, Жигаловская антиклиналь). Таким образом, каледонские складчатые процессы здесь продолжались до девона.

В Саяно-Байкальском становом нагорье отложения ордовикского и силурийского возрастов неизвестны, так же как и в западном Забайкалье, но здесь кое-где распространены толщи неясного возраста, которые могут оказаться ордовикскими.

В восточном Забайкалье отложения двух рассматриваемых периодов бесспорно существуют (имеются даже находки нижнесилурийской фауны), но пока они не отделены ни друг от друга, ни от кембрийских отложений. Главные районы их развития — бассейны Аргуни и Шилки и так называемое Агинское поле, заключенное между реками Онон и Ингода, сложенное в основном немыми метаморфизованными свитами и игравшее в мезозое роль жесткой срединной массы. Мощные толщи, относимые здесь к нижнепалеозойскому, но послекембрийскому возрасту, состоят из известняков, песчаников, глинистых и кремнистых сланцев и зеленокаменных эффузивов. Эти толщи в различной степени метаморфизованы, интенсивно дислоцированы и пересечены различными извержен-

ными породами. Есть основания думать, что здесь, как и на Сибирской платформе, каледонский тектонический цикл затянулся до силура, но был типично геосинклинальным.

Отложениями девонского периода завершилось формирование осадочного чехла на Сибирской платформе, происходившее в морских условиях. Отложения представлены двумя разными комплексами. В северо-западной части Восточного Саяна это различного состава эффузивы, их туфы, конгломераты, песчаники и алевролиты с прослоями известняков. Они имеют суммарную мощность более 300 *м*. В Присаянье, близ границы Иркутской области, это континентальные и мелководные морские осадки (песчаники, алевролиты, известняки) верхнедевонского возраста. В первом из названных районов они участвуют в глыбовой складчатости, во втором — залегают горизонтально.

Вследствие весьма ограниченного распространения осадков девона в пределах предбайкальской части Средне-Сибирского плоскогорья ненадежны какие-либо палеогеографические реконструкции. Ясно лишь, что конец девона ознаменовался окончательным отступанием палеозойских морей на север.

Забайкалье в девонский период представляло собой совершенно иную картину. Отделяясь от Сибирской платформы широкой полосой, занятой современным Прибайкальем, где нет никаких следов девонских отложений, этот район по своей южной периферии, граничащей с Монголией, вступил в новый мощный геосинклинальный цикл, который условно можно назвать раннегерцинским. Здесь накапливались мощные серии морских осадочных пород — глинистых и кремнистых сланцев, песчаников, конгломератов, эффузивов, их туфов. Осадки морского геосинклинального девона участвовали и в образовании Агинского поля, занимали современное правобережье р. Аргуни и протягивались далее на северо-восток, в верхнее Приамурье. Местами они не отделимы от силурийских (?) толщ, местами неясно их соотношение с осадками карбона, но самый факт наличия осадков девона бесспорен. Присутствие в разрезе этих отложений кремнистых (радиоляриевых) илов, превращенных в яшмы, указывает на существование значительных глубин в девонском море.

Отложения девона (возможно, совместно с отложениями силура и нижнего карбона) интенсивно смяты в сложные крутые линейные складки преимущественно широтного простирания. Многочисленны также разрывы разного типа и масштаба.

О наличии девонских (или последевонских, но докарбоновых) гранитных интрузий точных сведений нет, и возможно, что развитие Забайкальской раннегерцинской геосинклинали на границе двух периодов (девона и карбона) не прерывалось.

Карбоновый период протекал различно на Сибирской платформе и в Забайкалье, южная часть которого сохранила высокую мобильность и покрывалась морями. Что касается широкой промежуточной области (вся северная часть Забайкалья и собственно Становой хребет), то никаких памятников карбонового периода здесь не сохранилось.

На Сибирской платформе (в пределах Предбайкалья) с карбона воцарился континентальный режим, но осадконакопление, непременным условием которого являются, как известно, нисходящие движения земной коры, происходило далеко не повсюду. Осадки карбона распространены только в среднем течении р. Ангары и представлены разнозернистыми песчаниками, содержащими прослои алевролитов и аргиллитов, а также прослои и линзы конгломератов. Они содержат остатки флоры и относятся к нижнему отделу системы.

Условно к среднему и верхнему карбону отнесена так называемая

катская свита, лежащая без видимого несогласия на нижнекарбоновых слоях. Она распространена очень широко и сложена песчаниками, алевролитами, аргиллитами, глинистыми и углистыми сланцами, содержащими пласты и линзы угля, из числа которых четыре пласта, по новым данным, имеют рабочую мощность. Мощность всей свиты оценивается в 150—180 *м*. В разных местах в отложениях катской свиты найдены растительные остатки, с помощью которых она сопоставляется с отдельными частями разреза Кузнецкого бассейна. В осадках катской свиты впервые в истории платформы появляется туфовый материал и даже гальки ранних траппов. Описанные отложения залегают волнисто или горизонтально.

В Забайкалье известны только нижнекарбоновые отложения, состоящие преимущественно из известняков, а также различных сланцев и других пород. Они входят, по-видимому, в один структурный геосинклинальный комплекс с девонскими отложениями, интенсивно дислоцированы и местами метаморфизованы. Областью их распространения, как и девонских отложений, является южная часть центрального (?) и восточного Забайкалья, в том числе отдельные участки Агинского поля.

Средний и верхний карбон в Забайкалье нигде не обнаружен. Принято считать, что на эти две геологические эпохи приходится крупный перерыв, обусловленный завершением раннегерцинской складчатости и прекращением существования среднепалеозойской Забайкальской геосинклинали. Действительно, дислоцированные отложения девона и карбона здесь прорваны разнообразными изверженными породами, причем для некоторых из них доказан допермский возраст, а определения абсолютного возраста показывают, что эти породы (граниты, гранодиориты) образовались в карбоновый период. С этим же магматическим циклом связывают интрузии основных и ультраосновных пород. Если все это верно, то герцинский геосинклинальный цикл завершился в карбоне, но некоторые исследователи (например, М. С. Нагибина, 1962) считают, что он захватил также и пермский период.

С магматизмом среднего палеозоя в Забайкалье связаны промышленные скопления железа, мелкие рудопроявления редких металлов, месторождения титаномагнетитов.

Последний период палеозойской эры — п е р м с к и й — оставил свои отложения в тех же районах, что и карбоновый период,— на самом севере и на самом юге. На севере он также протекал в континентальных условиях, а на юге — в условиях морского, хотя и мелководного бассейна. На севере Предбайкалья, где в нижнепермскую эпоху располагался низменный континент, при медленном, но обширном по площади прогибании земной коры накапливались мелкообломочные породы общей мощностью до 150 *м*, из которых возникли алевролиты, песчаники, вулканические туфы с прослоями углистых сланцев и угля. Эти отложения содержат многочисленные отпечатки растений. На границе нижне- и верхнепермской эпох на южной окраине Тунгусской синеклизы произошли поднятия, обусловившие паузу в осадконакоплении. В верхнепермскую эпоху опускания возобновились и сформировалась новая угленосная серия, в составе которой играют очень большую роль туфы траппов. Мощность ее невелика (менее 100 *м*); обильны остатки верхнепермской флоры.

Конец пермского периода ознаменовался новым поднятием и слабыми дислокациями отложений.

В Забайкалье после перерыва в среднем и верхнем карбоне погружения земной коры и осадконакопление возобновились в нижней перми и продолжались в верхнепермское время. Пермские отложения состоят из песчаников, глинистых сланцев, конгломератов, местами основных и кислых эффузивов и туфов; в основании толщ лежат обычно конгломе-

раты. Известны два типа отложений — типично морские с фауной моллюсков, морских лилий, мшанок и прибрежно-континентальные, содержащие остатки наземных растений. Мощность отложений изменчива, суммарная мощность превосходит 3000 *м*. Во многих местах пермские осадки лишены палеонтологических остатков и выделяются лишь условно.

В конце перми или начале триаса имели место складчатость и внедрение в толщу пермских отложений крупных и малых гранитоидных тел. Интенсивные дислокации и обильные интрузии были характерны для той области распространения морских пермских отложений, где прогибание земной коры было максимальным. Прибрежно-морские и континентальные образования перми дислоцированы слабее, интрузивные тела в них мелкие и имеют разнообразный состав. С ними связана часть месторождений редких металлов.

Таким образом, пермский период, а вместе с ним палеозойская эра в Забайкалье закончились складчатостью и горообразованием. Однако способность земной коры к новым крупным погружениям с морскими ингрессиями еще не была утрачена.

МЕЗОЗОЙСКИЙ ЭТАП

В начале мезозойской эры рассматриваемая область находилась в весьма неуравновешенном состоянии, которое одни исследователи относят за счет инерции верхнепалеозойского тектонического процесса (Флоренсов, 1954а), другие же считают началом не только номинально, но и принципиально нового и вполне самостоятельного мезозойского этапа развития, который качественно отличался от верхнепалеозойского (Нагибина, 1962).

Наступление триасового периода на древней Сибирской платформе ознаменовалось интенсивным вулканизмом на самом севере Предбайкалья. Распространенная здесь туфогенная свита нижнего триаса залегает с угловым несогласием на поверхности размыва различных палеозойских отложений — от кембрийских до верхнепермских включительно, причем последние собраны в пологие складки, срезанные «поверхностью несогласия». Важно подчеркнуть, что местами в самом основании туфогенной нижнетриасовой свиты лежат довольно мощные пласты конгломератов, свидетельствующие о том, что на рубеже пермского и триасового периодов на севере Предбайкалья существовал довольно выразительный, близкий к горному рельеф, позже отчасти сглаженный денудацией и отчасти погребенный под толщами, состоящими из продуктов вулканических выбросов. Последние образовали главную массу пород туфогенной свиты, среди которых преобладают диабазовые и порфиритовые туфы, туфобрекчии и туфопесчаники, а песчаники и сланцы играют очень скромную роль. Отложение вулканических продуктов происходило в пресных водоемах, отчасти и в наземных условиях. Эти продукты накапливались при массовых извержениях, вероятно, центрального типа, причем из недр выбрасывались, кроме пепла, вулканического песка и лапиллей, также обломки траппов, застывших на глубине и, как полагают некоторые геологи (Гоньшакова, 1953, и др.), внедрявшихся в земную кору еще в перми или даже в карбоне. Мощность всей туфогенной свиты составляет около 200 *м*.

На территории Предбайкалья нет трапповых лав, но как внутри, так и за пределами области распространения туфогенной свиты известно множество массивов траппов, залегающих в толщах палеозоя в виде пластовых, кососекущих и секущих тел (даек) мощностью от 30 до 250—300 *м*, а также в виде куполов. Кроме того, встречаются кольцевые дайки и линзообразные тела — лакколиты траппов.

Тела траппов залегают как среди палеозойских слоистых толщ, так и среди отложений нижнетриасовой туфогенной свиты (например, в бассейнах Нижней и Подкаменной Тунгусок), т. е. имеют заведомо посленижнетриасовый возраст. С другой стороны, на поверхности размыва трапповых тел в тех же и других районах залегают нижние части среднеюрских отложений, что указывает на верхнетриасовый (возможно, отчасти и нижнеюрский) возраст трапповых внедрений.

С траппами в Предбайкалье связаны находки жил и гнезд исландского шпата, барита, сидерита, а также крупные послемагматические месторождения магнетитовых железных руд. Все эти полезные ископаемые имеют гидротермальное происхождение.

Рассматривая трапповый вулканизм в целом, мы видим, что его первые предвестники появляются в виде прослоев туфогенных пород еще в угленосных отложениях верхнего карбона, затем туфогенные породы приобретают более существенное значение в разрезе перми, слагают почти полностью отложения нижнего триаса, а позднее уступают место мощным трапповым интрузиям, продолжавшимся, возможно, до начала юрского периода. Таким образом, кривая развития траппового вулканизма идет неизменно вверх от верхнего карбона до юры, существенно не меняя своего характера на границе перми и триаса, т. е. на рубеже двух эр — палео- и мезозойской.

На юге Бурятии в триасе была иная обстановка. Здесь также с конца перми сохранился горный рельеф, но его денудация, вулканическая планация и новое эрозионное расчленение поверхности шли более быстрым темпом и повторялись в течение триаса по крайней мере дважды. Гораздо стремительнее и в иных качественных проявлениях, чем на Сибирской платформе, здесь протекали тектонические движения и многообразный вулканизм. В рассматриваемый период в Забайкалье уже существовала своеобразная подвижная зона (Комаров, 1959), развивавшаяся приблизительно по типу «провинции хребтов и бассейнов» юго-западных штатов США, т. е. как структура плоского синклинория, а морфологически — как совокупность сводов и прогибов (межгорных впадин). Развитие зоны началось, возможно, еще в перми и продолжалось почти до конца мезозоя, протекая исключительно в континентальных условиях. При этом наземные вулканические излияния резко господствовали над пресноводным и наземным нормальным осадконакоплением. Общая характеристика этой зоны (которую называют Джида-Витимской, Западно-Забайкальской или Селенгино-Витимской) будет дана ниже.

В течение триаса и начала юры в межгорных впадинах и на поднятиях, план которых может быть реконструирован с большим трудом и только частично, сформировались сложные вулканогенно-осадочные серии, суммарная мощность которых составила не менее 8—10 *км*. Эта колоссальная мощность сочеталась с громадным петрографическим разнообразием продуктов извержений и сложностью разреза, состоящего из напластований трех серий — тамирской, петропавловской и цаганхунтэйской, со следами глубинного вулканизма, горообразования и размыва; эти серии разделены двумя этапами складчатости. Насыщенная глубокими преобразованиями раннемезозойская история южной части западного Забайкалья поистине удивительна и по темпу событий и по их концентрации как во времени (триас — начало юры), так и в довольно узком пространстве. Можно предполагать, что напряженность извержений и количество действующих вулканических очагов со временем несколько сдвигались с юго-запада на северо-восток.

Тамирская серия состоит из кислых эффузивов, их туфов и маломощных прослоев песчаников и сланцев с отпечатками листьев и стеблей нижнетриасовых растений. Петропавловская серия (свита) сложена

преимущественно основными эффузивами (мелафирами, диабазами, базальтами) и по своему положению в разрезе является одновозрастной интрузивным траппам Сибирской платформы. Цаган-хунтэйская свита представлена главным образом кислыми эффузивами и их туфами, а также основными и даже щелочными эффузивами (ортофиры) и, кроме того, содержит редкие прослои осадочных пород. Возраст образований цаганхунтэйской свиты, по геологическим данным,— конец триаса и (или) начало юры. Цаган-хунтэйские эффузивы содержатся в виде галек в отложениях средней и верхней юры.

Все три свиты собраны в крупные коробчатые складки северо-восточного или близкого к широтному простирания, изломанные в крыльях, иногда с почти горизонтальным залеганием потоков и покровов лав, туфов, туфо-конгломератов в замках антиклиналей. Крутизна крыльев складок очень изменчива и местами достигает 70—80°, очень интенсивен кливаж. Вдоль посленижнемезозойских разломов разнообразные вулканогенные и осадочные породы рассланцованы, брекчированы и изменены гидротермами.

Таким образом, южная часть западного Забайкалья пережила в течение триасового периода по крайней мере два вулканических цикла, причем оба завершились внедрением в эффузивные толщи гранитоидов и последующим глубоким размывом. Следовательно, указанная область развивалась в это время не как типичная платформа, но и не как геосинклиналь, а в специфическом восточноазиатском стиле, характеристике которого посвящено много новых работ (Белоусов, 1956; Комаров, 1959; Нагибина, 1962).

С эффузивными толщами триаса и пронизывающими их разновозрастными гранитоидами в западном Забайкалье нередко связаны редкие металлы, золото и флюорит.

В восточном Забайкалье начало и середина триаса не оставили после себя никаких следов. В конце же триаса по периферии Агинской глыбы и вдоль современного Даурского хребта произошло значительное прогибание и ингрессия мелководного моря, отложившего слои песчаников и сланцев с тонкими прослоями известняков, содержащих обильные остатки морских моллюсков. Верхнетриасовое море в виде мелкого залива или нескольких соединившихся друг с другом заливов глубоко проникло в Забайкалье со стороны нынешнего Охотского моря. Это был морской бассейн, по некоторым своим чертам близкий к геосинклинальному, но, видимо, лишенный островных кордильер и типичных для геосинклинали вулканов. Мощная толща обломочных отложений триаса была затем собрана в линейные складки и прорвана гранитами; однако прогибания здесь очень скоро возобновились, открыв путь для ингрессии юрского моря.

На всем остальном пространстве — в Саяно-Байкальском становом нагорье, в южной части Иркутского амфитеатра, в Олекминском Становике — нет никаких следов отложений триаса, и история триасового периода для этих районов остается неясной. Наиболее вероятно, что в области «Станового хребта Сибири» В. А. Обручева в триасе находилось медленно развивавшееся плоское геоантиклинальное поднятие типа обширного плоскогорья, разделявшего громадную Тунгусскую синеклизу, расположенную на севере, и узкую подвижную субгеосинклинальную или парагеосинклинальную зону на юге и юго-востоке (Забайкалье, верхнее Приамурье).

Следы геологических процессов, происходивших в юрском периоде, рассеяны довольно равномерно по всей территории Предбайкалья и Забайкалья в виде осадочных толщ речного, озерного, болотного, пролювиального, а местами и мелководноморского происхождения. Потомки многих представителей триасовой флоры переселились в юрские леса

в мало измененном виде, но в основном юрская флора приобрела новый облик, весьма типичный для всей северной Азии. Широко расселились и характерные юрские моллюски, особенно пластинчатожаберные.

Переход от конца триасового к началу юрского периода прослежен по смене отложений и заключаемым в них органическим остаткам далеко не повсюду. Мы уже отмечали, что некоторые вулканогенные толщи западного Забайкалья могут быть как верхнетриасовыми, так и нижнеюрскими или переходными. Что касается Сибирской платформы и подвижной области восточного Забайкалья, то триасовые и юрские образования разграничиваются в них вполне четко.

В пределах Сибирской платформы четко выделяются две области, различные по режиму юрского осадконакопления,— Ангаро-Тунгусская и Иркутско-Канская. В первой юрские отложения, ныне распространенные на разрозненных площадях, накапливались в широкой полосе, протягивающейся от р. Ангары на юго-западе до р. Вилюя на северо-востоке. Эта полоса была названа Вилюйско-Ангарским прогибом. Следуя по ней с северо-востока на юго-запад, можно видеть, как морские нижнеюрские отложения постепенно заменяются континентальными угленосными. Однако западная граница распространения нижнеюрского моря пока не установлена точно; во всяком случае в это время морские воды достигали на западе 105-го меридиана. В Вилюйско-Ангарском прогибе нижнеюрские отложения повсюду имеют обломочный состав (песчаники, гравийные песчаники, глинистые породы). Они представлены продуктами размыва как экзотических пород, приносившимися с обрамлявших платформу нагорий, так и местных пород — траппов и др. Местами юрские отложения испытали последующее глубокое преобразование, явившееся результатом интенсивного химического выветривания, которое было возможно только в условиях влажного и относительно теплого климата. В начале нижней юры морское и континентальное накопление осадков, по-видимому, происходило одновременно, а позже, в самом конце нижней юры, морское осадконакопление стало господствующим.

В Иркутско-Канской области нижнеюрские осадки являются повсеместно континентальными, в той или иной степени угленосными. Это озерно-речные внутриконтинентальные образования, включающие продукты болотного режима в виде пластов и пропластков углей. Они распространены только на южном (Иркутском) выступе Сибирской платформы — в районе современных подножий Восточного Саяна и гор Прибайкалья — и примыкают к древнему горному обрамлению платформы. В соответствии с различными простираниями геологических структур и орографических линий, площадь, занятая юрскими отложениями, в Присаянье вытянута в северо-западном, а в Прибайкалье в северо-восточном направлении. В районе Иркутска наблюдается взаимный переход этих двух направлений, вследствие чего обобщенный контур континентальной юры имеет на карте серповидную форму и, следовательно, два крыла — Саянское и Прибайкальское. Сливаясь, они образуют Иркутский юрский угленосный бассейн. Самый южный суженный край его обрезан современным Байкалом в районе истока р. Ангары.

Видимые на геологических картах современные контуры юрских отложений конечно не соответствуют первоначальным границам их распространения и являются эрозионными контурами. Это, однако, не значит, что на юге Предбайкалья некогда был сплошной покров юрских отложений, распространявшийся и далее на юг, в область современного Саяно-Байкальского станового нагорья, так как и у истоков Ангары и вдоль подножий Восточного Саяна мы находим в разрезах юры краевые фации, свидетельствующие о близости горных сооружений, существовавших уже в юрском периоде. Здесь господствуют конгломераты (ме-

стами валунные), а угленосность толщи по направлению к горам убывает и затем падает до нуля.

Осадки иркутской юры представлены песчаниками, алевролитами, аргиллитами, углями и конгломератами. Залегают они на поверхности размыва палеозойских пород — от нижнекембрийских до ордовикских, а близ южной своей границы — на глубоко размытом докембрийском основании.

Юрский возраст осадков континентальных угленосных отложений Иркутского амфитеатра был установлен по флористическим сборам А. Л. Чекановского (см. Геер, 1878) и затем уточнялся многими исследователями, особенно В. Д. Принадой (1944, 1950). Новейшие материалы показывают, что это преимущественно осадки средней юры, частью верхов нижней юры. Однако для более точного их определения необходимы дальнейшие поиски и сборы палеонтологических остатков.

Юрские отложения выполняют пологие платформенные прогибы (синеклизы), структуры которых они отражают, залегая в виде плоских синклиналей или мульд. Только в прибайкальском крыле юрские отложения образуют подобие линейных складок северо-восточного простирания с углами падения крыльев до 25—30°. В районе Иркутска, где мощность юры особенно велика (до 700—800 *м*), слои лежат практически горизонтально. В истоке Ангары и к северу от него, на берегах Байкала, краевые фации иркутской юры (байкальские конгломераты) срезаны рядом чешуй известного ангарского надвига, причем надвинутые чешуи сложены кристаллическими породами архея.

Таким образом, платформенные образования юры по южной периферии области своего распространения становятся уже отложениями типичного предгорного прогиба.

Зрелые бурые (переходные к каменным) юрские угли описываемой зоны образуют два известных крупных угольных бассейна — Иркутский (Черемховский) и Канский.

Ясно ощущаемая у северных подножий Саяно-Байкальского станового нагорья близость первичных границ области юрского осадконакопления позволяет считать, что в юрский период на месте нагорья также находилось горное сооружение, на месте же современного Приангарья — полуравнина или равнинно-холмистая страна, орошаемая реками, а временами (и местами) покрывавшаяся озерами и болотами, где накапливались торфы, сохранившаяся часть которых спустя миллионы лет превратилась в пласты углей. Это доказывается также составом галек в юрских конгломератах и песчаниках, идентичным составу кристаллических пород Саяно-Байкальского станового нагорья. По степени убывания размеров галек в направлении внутрь Иркутского амфитеатра, по степени их рассеивания и замещения конгломератов мелкообломочными породами можно далее заключить, что высота юрских гор на юге была близка к современной высоте гор Саяно-Байкальского станового нагорья, а стекавшие с гор реки производили примерно такую же работу по переносу аллювия, как и современные реки.

Все сказанное не означает, что в юрских горных сооружениях накопление осадков полностью отсутствовало. В отдельных межгорных впадинах оно привело к образованию безугольных или угленосных толщ мощностью от 300—500 *м* (по р. Айнык в бассейне Оки) до 1000—1200 *м* (по р. Апсат, на южном обрыве гольцов хребта Кодар, в Верхне-Каларской впадине на севере Читинской области). Эти юрские впадины местами сохранились в современном горном рельефе, хотя и в меньших размерах, например по рекам Диби и Айнык в Восточном Саяне (Флоренсов, 1948), местами же были подняты при новейшем горообразовании, а их морфологические границы в настоящее время уничтожены. Часть (южное крыло) юрской межгорной впадины сохранилась до на-

стоящего времени и в южной котловине Байкала, вдоль южного края дельты р. Селенги (Шатский, 1933).

В западном Забайкалье в начале юрского периода начался быстрый спад прежней активности поверхностного вулканизма. В средней юре, наряду с ослаблением наземного вулканизма, стало господствующим накопление угленосных осадков. В Селенгино-Витимской подвижной зоне это накопление происходило в многочисленных узких межгорных впадинах, т. е. сохраняло тенденцию раннемезозойского развития. Собранный к настоящему времени геологический материал показывает, что в течение среднеюрской эпохи, когда на Сибирской платформе шло спокойное и медленное накопление угленосных толщ, в западном Забайкалье геологическая обстановка была очень изменчивой и неспокойной. Местами здесь накапливались грубые конгломератовые толщи, прослоенные песчаниками и сланцами. Кое-где они включали более мелкообломочные горизонты с пластами торфа (будущими пластами угля) или замещались ими (долина р. Тунгуя, бассейн р. Хилка). Наконец, в некоторых местах накопление обломочных толщ прерывалось излияниями основных или средних по химическому составу эффузивов (р. Уда). Несмотря на ограниченные размеры межгорных впадин, в это время успели сформироваться осадочные толщи мощностью до 800—1000 *м*. Они содержат много остатков среднеюрских моллюсков, насекомых, рыб, а также отпечатков растений.

В конце эпохи осадконакопления слои осадочных пород и потоки и покровы порфиритовых лав подверглись мощным тектоническим деформациям. В глубоко прогнувшихся впадинах отложения испытали сжатие и смятие, особенно по краям впадин, юрские слои в них местами были собраны в складки. Возникли краевые надвиги, местами очень крупные (Посольский, Боргойский). В межвпадинные зоны растяжения и растрескивания внедрились кислые гранитные массы, гидротермальные отщепления которых проникли и в смежные впадины, вызвали метаморфизм угленосных отложений и довели бурые угли до стадии каменных. Конечно, при этом произошла значительная перестройка рельефа, но полной инверсии впадин с образованием на их месте горных хребтов не произошло.

Тектонические движения, как о том свидетельствуют современные геологические материалы, привели в конце среднеюрской эпохи к общему сокращению площадей впадин и поднятию их краев, внутренним смятиям, возникновению новых и обновлению старых разломов и сопровождались проникновением в верхние горизонты земной коры небольших порций кислой магмы, ее газовых эманаций и гидротермальных растворов. Далее, после некоторой денудации и планации, а также эпизодических излияний относительно жидких порфиритовых лав рельеф снова приобрел черты гористого. В таком виде застало Селенгино-Витимский район начало верхнеюрской эпохи.

Минувшая среднеюрская эпоха обогатила недра западного Забайкалья месторождениями редких металлов (молибден, вольфрам), рудного золота, концентрациями полиметаллов, а также пластами каменного угля.

В верхнеюрскую эпоху вулканическая деятельность в западном Забайкалье вновь усилилась, но протекала с перерывами, временами уступая место накоплению галечников, песков и глин, а местами и растительной массы. Ареной накопления лав и осадочных пород снова стали межгорные впадины с очертаниями и емкостями, унаследованными от послесреднеюрского тектогенеза. Этот новый геологический цикл, как и предыдущий среднеюрский, не привел к полному выравниванию рельефа, о чем свидетельствуют довольно мощные горизонты конгломератов, насыщающих разрез верхней юры (хилокской свиты, по местной страти-

графической схеме) от его низов до верха. Дислокации эффузивно-осадочной верхнеюрской серии имели тот же тип и почти тот же план, что и дислокации среднеюрских толщ, но все же между этими отложениями ощущается явственное угловое несогласие. Зато приток (и, по-видимому, зарождение в подземных очагах) магматического расплава в виде интрузий диорит- и сиенит-порфиров резко ослабел и породил только относительно мелкие субвулканические тела (лакколиты, купола, дайки, мелкие штоки).

О географических ландшафтах, господствовавших в конце верхней юры в южной части западного Забайкалья, можно судить лишь с той же степенью достоверности и на столь же ограниченном материале, что и о ландшафтах средней юры. Это была, вероятно, среднегорная страна с северо-восточной ориентировкой орографических линий, с многочисленными вулканическими сооружениями, полноводной речной сетью (общее направление стока неизвестно), обильной растительностью умеренной климатической зоны. Условия обитания пресноводной фауны в это время мало нам известны, но, по-видимому, существенно не отличались от условий, присущих среднеюрской и последующей нижнемеловой эпохам.

В восточном Забайкалье и в верхнем Приамурье в юрский период события развивались совершенно другим путем. Подобно тому как в пермском и триасовом периодах в этих районах, в отличие от остальных, происходили морские ингрессии, юра здесь также ознаменовалась новым и последним в геологической истории Забайкалья нашествием моря. Как и в триасе, море наступало с северо-востока на юго-запад и затем отступило в обратном направлении, задержавшись на некоторое время (в верхней юре) в верхнем Приамурье. Наряду с морскими отложениями нижней-средней юры, в восточном Забайкалье известны континентальные образования того же возраста, а также континентальные эффузивно-осадочные толщи верхней юры.

Многолетние исследования юрских отложений восточного Забайкалья позволили выделить в их составе три комплекса, получившие названия «морской» (нижняя-средняя юра), «алгачинской» и «континентальной» юры приаргунского типа (Козеренко, 1956, 1958; Козеренко и Мушников, 1958). Эти комплексы приблизительно одновозрастны и являются фациальными видоизменениями отложений одной и той же серии, хотя переходы между ними не везде прослежены с одинаковой надежностью.

Морские отложения образуют как бы внутреннее ядро в общем комплексе нижне-среднеюрских отложений, заполняющих сравнительно узкий прогиб северо-восточного простирания. В центральной части последнего, в районе с. Турги и верховьев Талангуя, мощность их достигает 4000 *м*, а к периферии прогиба сокращается до 2000 и даже до 1000 *м*. Состав отложений, подразделяемых не менее чем на три свиты, довольно, однообразен. Во всех районах разрез морской юры состоит из конгломератов, песчаников, алевролитов, черных глинистых сланцев и аргиллитов. Исключительно обломочный состав этих отложений весьма характерен и указывает на теснейшее взаимодействие морского залива с окружающей юрской сушей на всех стадиях его жизни. В различных породах, особенно в сланцах, была найдена и изучена богатая морская фауна (аммониты, белемниты, пластинчатожаберные моллюски), но совершенно ясно, что в юрском море здесь не отлагались собственно органогенные осадки. Другое важное для палеогеографических выводов обстоятельство заключается в обилии в разрезах морской юры грубых, в том числе валунных, конгломератов, свидетельствующих о том, что окружающая морской залив суша имела четко выраженный горный рельеф, который, временно изнашиваясь, вновь возрождался вследствие тектонических воздыманий.

Алгачинские прибрежно-континентальные отложения также состоят из обломочных пород и в них столь же велика роль конгломератов. Наконец, континентальные отложения приаргунского типа, мощность которых значительно меньше и редко достигает 1500—2000 *м*, чуть ли не на половину состоят из конглобрекчий и конгломератов.

Отложения нижней-средней юры дислоцированы весьма интенсивно, но неравномерно. Будучи образованиями остаточной геосинклинали (по В. Н. Козеренко, 1958) или крупной межгорной впадины, вмещавшей морской залив и развивавшейся особым «восточноазиатским» путем (по М. С. Нагибиной, 1962), они были собраны на границе средней и верхней юры в крутые линейные складки, разбитые многочисленными надвигами, причем напряженность и амплитуды как складчатых, так и разрывных деформаций усиливались к центру общего прогиба и ослабевали до степени спокойных складок и сравнительно небольших разрывов к его краям.

В соответствии с различной структурной сложностью отдельных частей юрского Восточно-Забайкальского прогиба различным был и магматизм. В области максимального прогибания, где мощность нижне- и среднеюрских осадков достигает 5—7 *км*, образовались крупные послесреднеюрские гранитоидные массивы, в которых, помимо кислых и ультракислых гранитов, большую роль играют гранодиориты. На периферии прогиба образовались сравнительно мелкие трещинные интрузии и дайки гранодиорит-порфиров, граносиенит-порфиров, кварцевых и бескварцевых порфиров.

На размытой поверхности нижне- среднеюрских отложений и прорывающих их интрузивных пород, а также вне области морского юрского прогиба на более древних толщах в отдельных континентальных прогибах типа «наложенных мульд» лежат эффузивно-туфогенные (главным образом порфиритового состава) и обломочные толщи слабо дислоцированной верхней юры. К началу их накопления море окончательно покинуло пределы восточного Забайкалья, но продолжало еще существовать в эпоху мальма в верхнем Приамурье. Мощность этих образований обычно не превосходит нескольких сотен метров, местами они пронизаны дайками и небольшими телами сиенитов, диоритов и монцонитов.

Юрскому (особенно предверхнеюрскому) магматизму восточное Забайкалье обязано своей рудной минерализацией. С ним связаны оловянно-вольфрамовые, молибденовые и полиметаллические месторождения, часть которых давно эксплуатируется.

В отличие от юрского периода, широко и полно представленного разнообразными отложениями, меловой период запечатлен на рассматриваемой территории осадками только первой своей половины, притом распространенными только в Забайкалье. Среди осадков нижнего мела известны лишь континентальные, и нет оснований думать, что морские отложения этого возраста здесь будут найдены в будущем.

Необходимо подчеркнуть, что история Забайкалья в начале нижнего мела явилась непосредственным продолжением верхнеюрской истории. Хотя осадки нижнего мела во многих случаях (но не везде) залегают на верхнеюрских с некоторым угловым несогласием и, следовательно, на границе двух периодов имели место заметные тектонические движения, области распространения тех и других осадков, как правило, совпадают, что указывает на унаследование нижнемеловыми бассейнами осадконакопления верхнеюрских бассейнов. Состав и внешний облик отложений этих геологических эпох также почти одинаковы, а во многих случаях даже неотличимы. Все это связано с тем, что тектонический и субаэральный рельеф верхней юры перешел в нижний мел лишь с очень небольшими изменениями. В Забайкалье продолжали существовать те же межгорные впадины и межвпадинные возвышенности; существенно не

изменился климат и сохранилась растительность, в основном сложившаяся еще в юре.

Важно также и то обстоятельство, что в Забайкалье нижнемеловые отложения повсеместно залегают в депрессиях, выраженных в современном рельефе, но имеющих лишь косвенное отношение к современной долинной сети, а порой независимых от нее (Флоренсов, 1960а). Эти депрессии расположены линейно в виде четковидных полос северо-восточного простирания, согласного с общим простиранием древних тектонических структур.

Таковы полосы депрессий Гусиноозерско-Еравнинская, Чикой-Ингодинская и др. В западном Забайкалье депрессии узкие, линейные, в восточном они более расплывчаты, изометричны (Оловская, Торейская и другие).

Меловые отложения Забайкалья объединяются в гусиноозерскую серию (названную так по оз. Гусиному, где они лучше всего изучены), а в старой геологической литературе более известны как тургинские отложения (по р. Турге в восточном Забайкалье). Главное отличие нижнемеловых отложений от верхнеюрских заключается в относительной бедности их эффузивами и туфами, а также в повышенной угленосности. Практически все буроугольные месторождения Забайкалья приурочены к нижнемеловым отложениям.

В основании разреза нижнемеловых отложений залегают, как правило, мощные грубые, часто глыбовые конгломераты, которые, постепенно обогащаясь прослоями песчаников, выше переходят в песчаниковую безугольную толщу с прослоями и линзами конгломератов. Последняя, таким же образом насыщаясь глинистыми и углистыми прослоями, сменяется верхней продуктивной (угленосной) толщей. Разногалечные конгломераты, конглобрекчии, гравийные песчаники, песчаники, алевролиты, глинистые породы, углистые и битуминозные сланцы и, наконец, пласты бурых углей, среди которых известны очень мощные (до 40—50 *м*), своими внешними и внутренними особенностями хорошо отражают обстановку первичного накопления. Эти разнообразные породы создавались первоначально как осадки сухих и подводных дельт, конусов пролювиального выноса из горных долин, речных русел и пойм, застойных озер и лесных болот центральных частей межгорных понижений. Суммарная мощность отложений в разных депрессиях неодинакова и в отдельных случаях (Гусиноозерская впадина) достигает 2500 *м*. Неодинаково и строение разрезов нижнего мела в различных, иногда соседних депрессиях. Поэтому разделение отложений депрессий на отдельные свиты имеет главным образом местное значение и служит задачам геологоразведочной практики.

В разных депрессиях в описываемых отложениях собрана богатая нижнемеловая фауна моллюсков, остракод, рыб, динозавров, а также ископаемая флора (Принада, 1944, 1950). Однако разногласия между палеонтологами, касающиеся принадлежности некоторых групп ископаемых организмов к тем или иным возрастным подразделениям верхнего мезозоя, еще не преодолены. Разногласия объясняются тем, что континентальная фауна, в отличие от морской, вообще не дает абсолютно надежных биостратиграфических реперов.

Характерной особенностью нижнемеловых отложений является непостоянство их разрезов — резкая изменчивость состава слоев как по вертикали, так и по простиранию. Эта неустойчивость литологического состава одних и тех же слоев особенно резко выражена на окраинах депрессий.

Условия залегания нижнемеловых отложений и структура вмещающих их межгорных впадин, а также структурный тип межвпадинных хребтов уже более полувека служат предметом споров.

В. А. Обручев (1914, 1929, 1938) считал впадины типичными грабенами, хребты — горстами, а М. М. Тетяев (1938) соответственно днищами срезанных эрозией синклиналей и размытыми антиклиналями. Имелось много сторонников обеих точек зрения, особенно первой. Позже сложилось представление о нижнемеловых депрессиях как конседиментационных (т. е. формировавшихся одновременно с осадконакоплением) синклинальных прогибах (Пресняков, 1940; Иванов, 1949; Флоренсов, 1960а, и др.), развивавшихся параллельно с ростом межвпадинных сводов. При этом признавалась связь многих прогибов с разломами древнего фундамента, которые были деятельными во время осадконакопления (конседиментационные разломы) и позже. С этой точки зрения верхнемезозойские впадины Забайкалья представляются сложными структурными комплексами, в которых сочетаются и складчатые и разрывные дислокации как элементы одного тектонического целого (Флоренсов, 1960а). Их возможно называть также грабен-синклиналями. Действительно, угленосные отложения залегают внутри морфологических депрессий в виде пологих синклиналей или мульд, часто осложненных по краям зонами смятия, надвигами, нередко довольно пологими (Данилович, 1960) и реже сбросами. Часто обнаруживается резкая асимметрия нижнемеловых впадин, причем не только в их внутренней структуре и морфологии, но и в составе слоев на разных крыльях.

Несмотря на то, что меловые отложения залегают в депрессиях современного рельефа, их контуры являются не строго первичными, а денудационными. Имеется много фактов, свидетельствующих о первоначально более широком распространении меловых осадков в Забайкалье.

По краям впадин, часто осложненным разломами, нижнемеловые отложения иногда прорваны небольшими субвулканическими телами и дайками лампрофиров, сиенит-порфиров, бостонитов и пронизываются жилами низкотемпературного кварца, нередко с флюоритом и даже золотом. Обычно же эти отложения не несут следов никакого метаморфического воздействия (кроме динамического) и являются продуктами нормального окаменения, т. е. диагенеза.

Все сказанное свидетельствует о том, что тектонические движения, игравшие большую роль в процессе нижнемелового осадконакопления, в конце последнего (т. е. в апте или альбе) существенно исказили ранее сложившуюся форму и структуру межгорных впадин. На краях некоторых из них на нижнемеловых отложениях местами залегает с заметным несогласием грубая валунно-конгломератово-песчаниковая толща. Мощность ее невелика, а геологический возраст неясен. Некоторые исследователи считают его верхнемеловым.

История рельефа в нижнемеловую эпоху может быть в основных чертах освещена только для Забайкалья. Мы видели, что нижнемеловые прогибы и разделявшие их горные своды унаследовали как положение, так и северо-восточное простирание тектонических форм от верхней юры. Первоначальная высота и крутизна гор были весьма велики в западном Забайкалье и более умеренны — в восточном. Этот вывод вытекает из различной роли нижнемеловых конгломератов и конглобрекчий в разрезах этих двух провинций, а также из неодинаковой степени грубости и окатанности обломков в этих породах. Глыбовые или блоковые тектонические движения в западном Забайкалье, как это впервые отметил Б. А. Иванов (1949), были в нижнемеловую эпоху активнее, чем в восточном.

Прослеживая снизу вверх разрезы нижнемеловых отложений, можно заметить, что роль конгломератовых горизонтов в целом постепенно убывает в этом направлении. Это свидетельствует об изнашивании

горного рельефа, а не о каких-либо климатических изменениях, поскольку изменений состава ископаемой флоры и фауны не отмечено. Появление местами в разрезах новых прослоев конгломератов или осадочных брекчий, часто очень грубых, указывает лишь на кратковременные подвижки краевых разломов и на возможность зарождения горных обвалов или мощных селевых потоков. Дальнейшее повышение угленосности (т. е. числа угольных пластов, их мощности и чистоты угольной массы) в разрезах нижнего мела говорит о дальнейшем снижении высот горных сводов, ослаблении твердого стока рек, усиливавшемся и занимавшем все более длительные отрезки времени заболачивании центральных частей депрессий. Сохраняющаяся при этом ритмичность в строении разрезов отражает пульсирующее прогибание днищ впадин, прерываемое короткими остановками и слабыми поднятиями.

Таким образом, перед нами развертывается картина постепенного выравнивания первоначального горно-котловинного рельефа, в котором роль денудационных и аккумулятивных равнинных пространств все более возрастает.

Резкие тектонические движения прервали этот нисходящий геоморфологический процесс, проявившись, впрочем, не повсеместно с одинаковой силой. Они были более мощными в западном (точнее — в северо-западном) Забайкалье, к западу от Даурского и Яблонового хребтов, и слабее — в восточном. В нынешнем Селенгинском среднегорье при этом местами образовались внутренние смятия нижнемеловых отложений, краевые надвиги и сбросы. С выраженных в рельефе фронтальных швов и уступов в те же самые впадины (например, Удинскую, Иволгинскую, Хилокскую) двинулись массы горного делювия и пролювия, сформировавшие грубые толщи проблематического (верхнемелового?) возраста, лежащие на нижнемеловых отложениях в подножьях некоторых горных хребтов (Улан-Бургасы, Заганского и некоторых других). Этот тектонический процесс не привел, однако, к новому возрождению горного рельефа во всем Забайкалье, о чем свидетельствуют узко местное распространение названной грубообломочной толщи и последующее наступление длительной паузы в осадконакоплении.

КАЙНОЗОЙСКИЙ ЭТАП

Слабая изученность переходного времени от мезозойской эры к кайнозойской является едва ли не самым крупным пробелом в геологической летописи территории Предбайкалья и Забайкалья. Эпохи верхнего мела и нижнего палеогена оставили очень мало вещественных следов. Имеющиеся данные определенно говорят о непостоянной и неодинаковой обстановке осадконакопления. Образование грубообломочных, сравнительно маломощных и локально распространенных в Селенгинском среднегорье толщ завершило мезозойский этап развития.

Неясным остается вопрос о возрасте полурыхлой континентальной толщи, обнаруженной пока только в неглубокой Мохайской впадине, к югу от Еравнинских озер. Она состоит из слабо сцементированных конгломератов, лежащих на маломощной коре выветривания древних пород, а также из полурыхлых песчаников с линзами и прослоями глин. Спорово-пыльцевой комплекс, извлеченный из этих отложений (пыльца субтропических растений с небольшой примесью тропических), указывает как будто на палеогеновый их возраст. Отложения имеют видимую мощность 150—200 *м* и залегают практически горизонтально.

Наконец, во многих местах Прибайкалья и Забайкалья обнаружена кора глубокого химического выветривания разной степени сохранности.

В двух случаях (на южном побережье Байкала в районе станции Танхой и на северо-западном побережье о. Ольхон) она подстилает озерно-речные и болотные отложения неогена, самые низкие горизонты которых могут относиться к олигоцену. В Приангарье следы той же коры запечатлены в переотложенном каолинизированном аллювии высоких террас. По геологическим и геоморфологическим данным, возраст этой коры выветривания не может быть древнее верхнемелового, и, следовательно, она образовалась в интервале верхний мел (возможно, только его верхи) — низы палеогена.

На долю этого отрезка времени и следует, очевидно, отнести тот крупный перерыв в тектонических движениях, который обусловил крайнюю замедленность денудационных процессов на юге Восточной Сибири, что было возможно только в условиях тектонического покоя и низкого плоского рельефа (Логачев и др., 1964).

К неогеновому периоду (возможно, и к самым верхам олигоцена) на рассматриваемой территории относятся полурыхлые континентальные образования, обнаруженные на южном берегу Байкала еще И. Д. Черским (1886а, б). Они отражают важный и в основных чертах уже выясненный этап кайнозойской истории. В распространении и генетическом типе этих осадков улавливается ясная симметричная зональность. Высокогорное Прибайкалье образует одну четко выраженную центральную зону, а Иркутский амфитеатр и Забайкалье — две другие, краевые зоны, близкие, но не вполне одинаковые по условиям осадконакопления.

На Сибирской платформе до настоящего времени обнаружены только некоторые неясные следы неогеновых отложений на высоких террасах Ангары (высотой более 80 *м*). Аллювий этих террас сложен песками и галечниками, которые отличаются решительным преобладанием устойчивых к выветриванию пород и минералов. Можно думать, что состав аллювия отражает эпоху интенсивного выветривания, происходившего до и во время его накопления в области размыва и сноса (Логачев и др., 1964).

Следовательно, аллювий высоких ангарских террас и террас крупных притоков Ангары представляет собой довольно древнее образование. Он содержит неогеновый пыльцевой комплекс, в котором преобладает пыльца широколиственных теплолюбивых пород. Фауны в этих отложениях, однако, нигде не найдено.

В пониженной полосе северо-восточных подножий Восточного Саяна (в так называемой Присаянской кайнозойской депрессии) и в системе древних долин, параллельных прибайкальским хребтам (в зоне предбайкальского мезо-кайнозойского прогиба) обнаружена и изучена угленосная толща, максимальная мощность которой в районе селений Бозой и Ользоны достигает 290 *м*.

Эта толща (ныне называемая ользонской свитой) состоит из глин, мергелей, алевритов, песков и лигнитов, слагающих плоские мульды с несколько более крутым юго-восточным крылом. Она содержит типичный для Прибайкалья миоцен-нижнеплиоценовый пыльцевой комплекс. В соседних местах (у с. Баяндай) обнаружены верхние части ользонской свиты, имеющие глинисто-карбонатный состав. В прослоях пресноводных известняков (местами настоящих ракушняковых известняков) найдена обильная фауна наземных и пресноводных моллюсков, которую Г. Г. Мартинсон в настоящее время относит к низам неогена.

Неогеновые отложения Ангаро-Ленского междуречья в районе Предбайкальского прогиба приурочены как к бортам и днищам древних долин, так, местами, и к низким водоразделам. Подобное расположение этих отложений чрезвычайно любопытно и близко, с одной стороны, положению сходных по возрасту осадков в Приангарье, а с другой —

залеганию одновозрастной толщи во впадинах байкальского типа. Фациальный состав ользонских отложений (озерные, болотные осадки) идентичен таковому неогена Прибайкалья.

В Прибайкалье отложения неогена представлены и изучены наиболее полно. Основным их вместилищем служат межгорные впадины байкальского типа, у краев которых неогеновые слои местами выходят на поверхность, в то время как в средних частях они погребены под мощными четвертичными отложениями. Разрез неогена состоит из двух частей (свит): нижней — угленосной (миоцен — нижний плиоцен) и вышележащей, сложенной охристыми песками (верхний плиоцен или низы четвертичной системы). Угленосная свита состоит из глин, алевролитов, разнообразных полурыхлых, иногда гравийных песчаников и песков с отдельными прослоями пресноводных мергелей, диатомовых глин, бурых углей и лигнитов (Логачев и др., 1964). Мощность ее не постоянна и составляет (по данным бурения) от 800 до 1800—2000 *м* (дельта р. Селенги). Возраст отложений определен по находкам моллюсков (Раммельмейер, 1940; Мартинсон, 1951), позвоночных (на о. Ольхон), а также по пыльцевому комплексу, содержащему пыльцу широколиственных растений с примесью субтропических форм (Логачев, 1957). Самые нижние горизонты этой толщи, судя по составу найденной в них пыльцы, относятся к олигоцену.

Пласты бурых углей и лигнитов встречены в трех лучше других изученных межгорных впадинах байкальского типа, но промышленная угленосность свойственна только отложениям в районе станции Танхой на южном побережье Байкала и в Тункинской впадине.

Замечательной особенностью миоцен-нижнеплиоценовых отложений является то, что их состав и общий характер разреза одинаковы как в центральных частях впадин, так и по их краям. Близость горных хребтов не оказывает на отложения серьезного влияния, что было бы невозможно, если бы современные хребты существовали во время осадконакопления. Другая черта неогеновых отложений во впадинах байкальского типа — их сравнительно однообразный и простой состав, свидетельствующий об известном однообразии тектонического режима в Саяно-Байкальском становом нагорье в течение всего неогена. Изучение палеонтологических остатков и характера биогенных отложений (диатомитов, лигнитов) неогенового времени в Прибайкалье свидетельствует об однообразии и мягкости климатических условий в эпоху осадконакопления, когда в осадок поступало большое количество растительной массы. Все это вместе взятое показывает, что начало неоген-четвертичного геологического цикла было плавным, лишенным резких тектонических «судорог».

Верхнеплиоценовые отложения также отличаются простым, но существенно иным характером. В них господствуют обломочные осадки, возрастает роль крупнообломочного материала, намечается некоторая изменчивость механического состава слоев (песков, галечников) от центра впадин к их краям. Исчезают лигниты, пресноводные известняки, диатомиты, хотя остатки диатомовых водорослей продолжают встречаться в осадках в рассеянном виде. Очевидно, в это время значительно усилился смыв с возвышенностей, следовательно, усилился «рост» последних. Рассматриваемый этап должен быть причислен к новой, четвертичной истории, в понимании В. И. Громова, и будет охарактеризован ниже.

На Витимском плоскогорье и в межгорных впадинах южного Забайкалья неогеновые отложения, сопоставимые с угленосной миоцен-нижнеплиоценовой свитой Прибайкалья и представленные песками, алевролитами и глинами, содержащими углистые включения, известны только в единичных пунктах (например, в районе Улан-Удэ) и имеют,

по-видимому, небольшую мощность, во всяком случае, не превосходящую мощность ользонской свиты в Иркутском амфитеатре. Вскрытые денудацией лишь местами, эти отложения, преимущественно глинистые, пока очень слабо изучены, но фауна моллюсков неогенового возраста в них уже найдена. Озерно-болотные отложения здесь, как и в Прибайкалье и Иркутском амфитеатре, обычно лежат на посленижнемеловой коре выветривания. Аналогичны состав и условия залегания неогеновых отложений и в восточном Забайкалье, где они пока еще хуже изучены.

С неогеновым периодом в Прибайкалье были связаны первые излияния кайнозойских базальтовых лав. Излияния в основном сосредоточены в юго-западном Прибайкалье и в восточной части Восточного Саяна. Многочисленные потоки и покровы базальтов обнаружены при глубоком бурении и в составе угленосной свиты Тункинской впадины байкальского типа.

Развитие рельефа в неогене представляет довольно плавный и однообразно направленный процесс. К концу палеогена Сибирская платформа еще оставалась равнинно-волнистой и, по-видимому, пониженной страной, значительные пространства которой были покрыты корой глубокого выветривания. Забайкалье и Прибайкалье имели сходный, но несколько сильнее выраженный холмистый ландшафт и были приподняты выше, поскольку приповерхностные толщи горных пород здесь не обладали горизонтальной структурой (присущей Сибирской платформе), а складчато-разрывная структура коренного субстрата не могла не проявляться в рельефе, хотя бы пассивно. Вероятно, это был комплекс невысоких холмистых плоскогорий с островами и цепочками низких и средних гор и реликтовыми равнинами на месте позднемезозойских межгорных впадин.

С начала неогена зона древних краевых разломов вступила в подготовительный период «нового великого обновления» (Шейнманн, 1960), выразившийся на первых порах в образовании обширных плоских прогибов, где господствовал спокойный то озерный, то болотный режим. Низкие и плоские возвышенности с островами еще хорошо сохранившейся коры выветривания были заняты густыми широколиственными лесами. Главные неогеновые мульды наметили местоположение впадин байкальского типа. Побочные, боковые мульды (Бозойская, Улан-Удэнская и др.), расположенные симметрично по обе стороны будущего высокогорного Прибайкалья, прогибались слабее, а в нижнем плиоцене их развитие вообще прекратилось. Но и в это время даже в более глубоких и широких неогеновых прогибах Прибайкалья еще ничто не предвещало близости новых грандиозных событий в геологической жизни страны.

Антропоген, или четвертичный период, в расширенном понимании (т. е. включающий верхи плиоцена, по прежней геохронологии) вступил в свои права при первом явственном короблении древнего — докайнозойского — фундамента и первых подвижках по старым тектоническим швам. То и другое имело разные последствия в центральных частях и на периферии неогеновых мульд в полосе современного Прибайкалья и очень слабо отразилось за пределами последней, где началось общее медленное поднятие. Ярче обозначившиеся горные возвышенности в Прибайкалье вовлекали в поднятия края мульд и они подвергались частичному размыву, средние же части мульд продолжали прогибаться. Итогом явилось несогласное залегание эоплейстоценовых отложений на осадках неогена по периферии прогибов и дифференцированное распространение продуктов смыва в прогибах.

На Сибирской платформе к отложениям эоплейстоцена относят манзурскую свиту галечно-гравийно-песчаного состава мощностью от

десятков до 100—120 *м*. В ее гальке и гравии доминируют стойкие к выветриванию породы и минералы, а в песках — зерна кварца. Характерна обохренность песков, возникшая вследствие длительного и многократного переотложения одного и того же материала, при котором железистые минералы, разлагаясь, переходят в устойчивые формы водных окислов. В верхах разреза залегают озерные глины, а в основном он сложен аллювием древних рек, сток которых в Предбайкальском прогибе был, по-видимому, направлен в сторону Лены. Здесь манзурские отложения залегают в эрозионных врезах, местами гипсометрически ниже неогеновых отложений, и прислонены к ним. В Приангарье отложением того же возраста является аллювий 70—80- и 90—100-метровых террас, многими чертами напоминающий осадки манзурской свиты, а также пески и супеси, слагающие террасообразные поверхности высотой 40—100 *м* в расширениях долин Ангары, Чуны, Ии, Оки и других рек.

В Прибайкалье к самым древним в разрезе антропогена относятся осадки «охристой» свиты — галечники, брекчии, гравийные пески, которым подчинены глинисто-алевритовые осадки центральных частей впадин байкальского типа. В Тункинской впадине они вмещают прослои туфов и потоки лав базальтового состава. Как и для манзурской свиты Сибирской платформы, для этих осадков характерно наличие продуктов переотложения донеогеновой коры выветривания и сильная обохренность. Последняя, наряду с изменением состава пыльцы растений (постепенное исчезновение широколиственных теплолюбов, увеличение роли хвойных), отражает начавшееся похолодание климата. Четкая дифференциация механического состава осадков — их резкое огрубение по мере движения к краям впадин, вплоть до появления в них валунных конгломератов — ясно указывает на возникновение смежных со впадинами настоящих горных хребтов. Грубый обломочный материал начинает при этом поступать во внутренние части впадин со свежих сбросовых уступов подножий молодых хребтов — Тункинских Гольцов, Байкальского, Баргузинского и др. Происходит оформление одноименных межгорных впадин.

На Витимском плоскогорье в эоплейстоцене возникает новая долинная сеть, в которой накапливается галечный, местами золотоносный аллювий. Последний кое-где лежит на коре выветривания, содержит минералы выветривания и обломки выветрелых кристаллических пород. Грубый состав аллювия указывает на значительную расчлененность коррелятного ему рельефа. В восточном Забайкалье такой же характер имеет каменская свита в бассейне р. Унды.

В других, южных частях Забайкалья к эоплейстоцену в настоящее время отнесены сравнительно маломощные (до 30 *м*), обычно красноцветные песчано-глинистые отложения, лежащие на древних породах (иногда на их маломощной коре выветривания). Эти осадки приурочены не только к депрессиям современного рельефа, но встречаются и на низких горных грядах. Среди них преобладают, по-видимому, наземные отложения — делювиальные и пролювиальные. В разрезе горы Тологой близ Улан-Удэ в эоплейстоценовых отложениях найдена обильная ископаемая фауна позвоночных, включающая реликты неогеновых гиппарионов.

Средне-и верхнеплейстоценовые отложения рассматриваемой территории очень разнообразны по составу и генезису; разделение их связано с большими трудностями.

На Сибирской платформе к среднему плейстоцену относят аллювий террас от 20—25 до 50—60 *м* высотой, состоящий в долинах Ангары. Илима, Нижней Тунгуски и Лены из галечников, песков и супесей. В них найдены остатки древней лошади. Обнаруженные в долине

р. Куды зубы трогонтериевого слона (Соколов и Тюменцев, 1949) остались не привязанными к каким-либо определенным слоям. В аллювии 16—25-метровой террасы найден уже верхнепалеолитический комплекс фауны, и эта терраса, вероятно, относится к переходному времени от среднего плейстоцена к верхнему, когда уже сложилась «мамонтовая» фауна. В Присаянье к этому же возрасту относят верхнюю часть озерно-речных осадков, накопление которых началось еще в раннем плейстоцене (Логачев и др., 1964).

Верхнеплейстоценовые отложения Иркутского амфитеатра изучены лучше. К ним относятся галечники, пески, супеси, связанные с 8—25-метровыми террасами, а на краях плоской Приленской возвышенности их замещают флювиогляциальные осадки. Пески междуречья Китой — Белая некоторые исследователи считают настоящими зандровыми (Божинский, 1939). С аллювием указанных террас и с широко распространенными покровными отложениями — лёссовидными суглинками и супесями — связано множество находок холодолюбивой «мамонтовой» фауны, а также стоянок верхнего палеолита (приуроченных к покровным отложениям). Большинство покровных образований верхнего плейстоцена, по современным представлениям, имеет делювиально-солифлюкционное (или мерзлотно-солифлюкционное) происхождение, но среди них есть речные и пролювиальные отложения. Характерны следы мерзлотных деформаций.

Отложения пойм и самых низких террас, а также верхние горизонты покровных делювиальных и пролювиальных образований относятся к голоцену. Они включают культурные горизонты со стоянками эпох палеолита и бронзы (Арембовский, 1951; Логачев и др., 1964).

В Прибайкалье низы среднего плейстоцена трудно отделимы от верхов нижнего плейстоцена. К ним относят часть моренных отложений горных долин и краев межгорных впадин, включая собственно Байкальскую, куда проникали особенно длинные ледники. Большинство исследователей считает, что максимальным в Саяно-Байкальском становом нагорье было именно среднеплейстоценовое оледенение. К этому же времени относится, вероятно, и часть озерных террас Байкала. Во внутренних частях межгорных впадин при этом накапливались громадные массы флювиогляциальных и речных песков и галечников, а также песков другого генезиса.

В верхнем плейстоцене имело место второе оледенение гор. Помимо морен, к отложениям этого же возраста принадлежат мощные (до 300 *м*) галечно-песчаные (флювиогляциальные, речные и др.) толщи впадин байкальского типа. Они содержат разнообразный комплекс верхнепалеолитических позвоночных, угнетенную фауну моллюсков иногда прослои торфа, отлагавшегося, судя по остаткам растений, в условиях лесотундры.

К голоцену в Прибайкалье относятся донные отложения в горных долинах и отложения их конусов выноса, прибрежные и современные донные (преимущественно диатомовые) осадки Байкала, пески, илы и отложения солей в некоторых других озерах.

В Забайкалье к среднему плейстоцену отнесены мощные (местами до 200 *м*) пески озерного, речного, пролювиального и «флювионивального» происхождения, распространенные особенно широко в бассейне р. Селенги и ее крупных левых притоков. Фаунистически охарактеризованы только низы толщи песков. Относительно их генезиса до сих пор имеются различные точки зрения.

Отложения верхнего плейстоцена Забайкалья, содержащие холодолюбивую фауну с мамонтом и шерстистым носорогом, очень разнообразны по происхождению — это пролювиальные, аллювиальные, делювиальные осадки и др. Отложения вложены в толщу среднеплейстоце-

новых песков или прислонены к ней. К этому же возрасту принадлежит аллювий 7—12- и 16—20-метровых террас. Ледниковые отложения имеют ничтожное развитие (Хэнтэй-Чикойское нагорье).

Образование голоценовых отложений, содержащих остатки неолитической культуры, непосредственно связано с современным горно-котловинным и горно-долинным рельефом и резко континентальным климатом.

В развитии рельефа описываемой части юга Сибири в антропогене ясно выделяются три стадии — доледниковая (эоплейстоцен), ледниковая (средний и верхний плейстоцен) и послеледниковая (голоцен).

Для начала первой стадии характерно «пробуждение» рельефа после долгого тектонического покоя и господство теплого (вначале субтропического, затем умеренного) климата. Начавшийся устойчивый подъем гор и общее похолодание (вероятно, связанное с поднятиями) вызвали усиление физического выветривания, плоскостной денудации и эрозии. Явственно обозначились сводовые поднятия Станового нагорья, гор Прибайкалья и Восточного Саяна, их внешние и внутренние сбросовые уступы, а вместе с ними современный общий план и контуры впадин байкальского типа. Подъем гор протекал, как и в неогене, в условиях растяжения земной коры, а возможно, был его прямым следствием. Об этом свидетельствует продолжавшийся подток снизу базальтовых лав, образование вулканических плато (Окинского, Хамардабанского, Витимского, Удоканского) и отдельных лавовых потоков. В Тункинской межгорной впадине происходили мощные газовые выбросы и отлагались вулканические туфы. Пепловые частицы рассеивались шире, достигая южной впадины Байкала.

Реки, стекавшие с горных хребтов, вносили в межгорные впадины обломочный материал, в том числе и состоящий из остатков коры выветривания. Широколиственные леса стали замещаться хвойными. Наметилась вертикальная климатическая зональность.

В Иркутском амфитеатре развитие рельефа происходило сходным образом, но менее бурно. В Предбайкальском прогибе формировалась долинная сеть с северо-восточным направлением стока, частично врезавшаяся в отложения неогеновых мульд. Весь амфитеатр испытывал поднятие, видимо, с некоторым наклоном в ту же сторону, так как уже наметившаяся пра-Ангарская речная сеть питалась главным образом водами, стекавшими с Восточного Саяна. Усилилось денудационное вскрытие трапповых массивов. Наряду с этим в Приангарье в местных прогибах существовали обширные озера.

На Витимском плоскогорье и в других местах Забайкалья долинная сеть складывалась так же. В общих чертах она явилась праобразом современной.

Второй этап истории рельефа связан с еще более быстрыми поднятиями горных хребтов Восточного Саяна, Прибайкалья и Станового нагорья и их оледенением. Первое оледенение было особенно мощным, но сплошного оледенения гор все же не произошло. Долинные ледники вторгались в некоторые межгорные впадины, но крупнейшие из последних оставались свободными от льда. Здесь возникали озерные водоемы, зандровые поля, местами с дюнами.

Вероятно, первое (максимальное) оледенение наступило только в конце среднего плейстоцена, но существует предположение о наличии еще оледенения плиоцен-нижнечетвертичного возраста, от которого сохранились лишь редкие следы (Думитрашко, 1952; Думитрашко, Григоренко и др., 1961). Некоторые исследователи относят это оледенение к минделю или к риссу (Ламакин, 1960а).

Более единодушно признается средне- и верхнечетвертичное оледенение, отделенное от предыдущего эпохой длительного поднятия и размы-

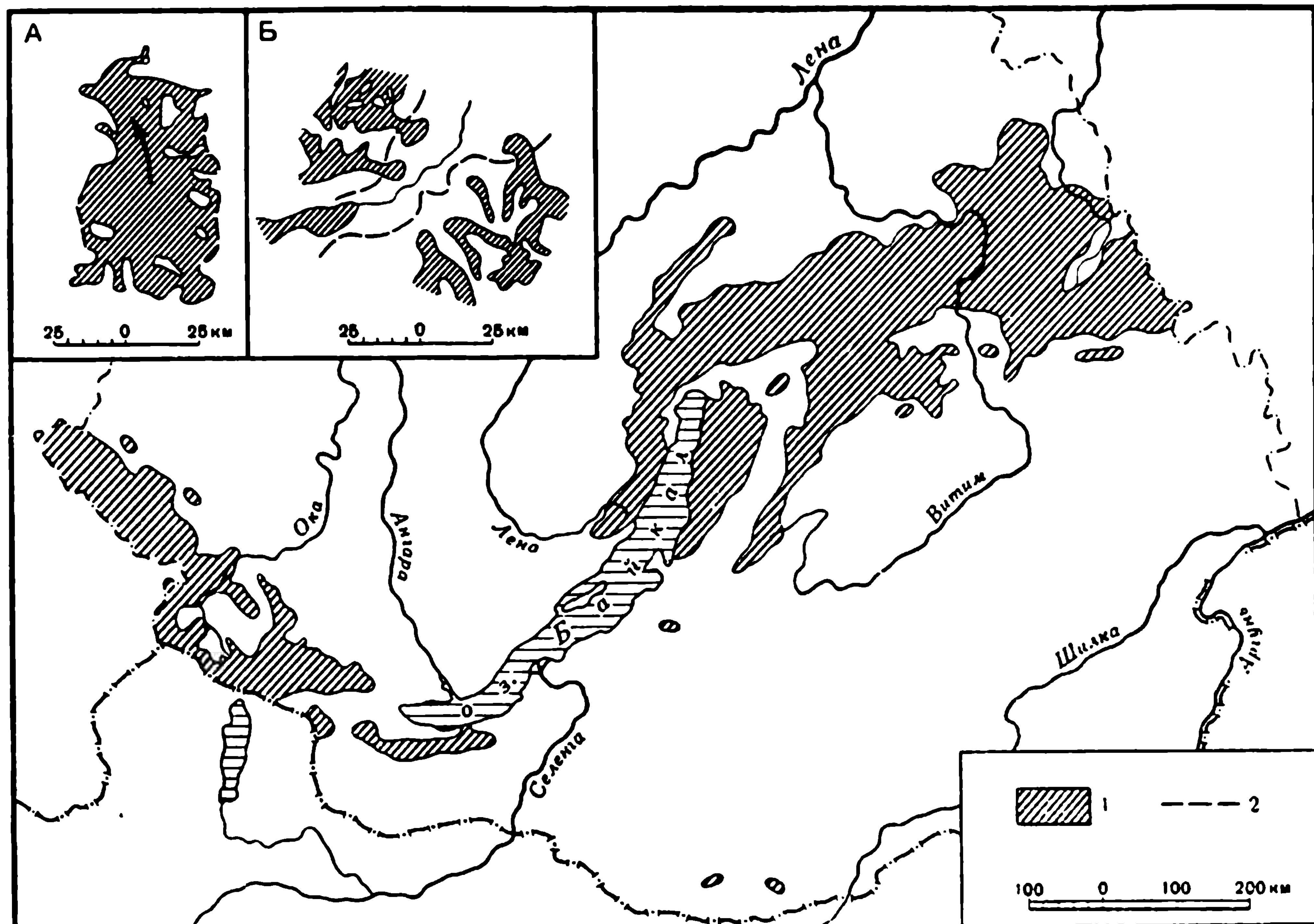


Рис. 4. Районы распространения плейстоценовых ледников

На врезках: *А* — Окинский ледник (Восточный Саян); *Б* — ледники южной части Чарской котловины: *1* — ледники; *2* — граница котловины. Стрелкой показано направление движения ледника

ва территории (Думитрашко, 1952, и др.; Ладохин, 1954, 1959а; Думитрашко и Олюнин, 1959; Равский, 1960, и др.). Обычно различают несколько фаз наступания ледников, однако, по мнению некоторых исследователей, они могли быть самостоятельными оледенениями.

Н. В. Думитрашко, Н. П. Ладохин и другие считают, что существовали стадии отступания оледенения, чередовавшиеся с фазами значительного наступания ледников. Это мнение основывается на том, что в горах Предбайкалья и Забайкалья межледниковые отложения неизвестны и выводы строятся на основании геоморфологических данных: по глубине эрозионного вреза в периоды, разделявшие этапы отложения ледниковых наносов, по степени сохранности ледниковых форм рельефа и отложений и т. п.

Неясна также датировка фаз оледенения и увязка их с соседними районами. Э. И. Равский (1960, 1961; Равский и Алексеев, 1960, и др.) относит максимальное оледенение (в Тункинской впадине) к заключительной фазе тазовского оледенения, после которого наступило межледниковье с врезанием рек и накоплением осадков, а потом — зыряновское оледенение, закончившееся еще одним наступанием ледников в сартанскую фазу оледенения (в конце плейстоцена, на грани его с голоценом).

Во время первого (максимального) оледенения в средне-верхнеплейстоценовое время, в горах одновременно существовали ледники разных типов: каровые, долинные и ледники подножий. Они спускались и в Байкал («байкальский» тип оледенения, по В. В. Ламакину, 1953а), а кое-где лежали полупокровные ледники (отдельные участки в северо-западном Хамар-Дабане, на Северо-Байкальском и Патомском нагорьях). На равнинах же покровное оледенение отсутствовало (рис. 4).

Мощность льда средне-верхнеплейстоценовых ледников достигала значительных величин — 200—300 *м*, а в некоторых долинах была еще

большей: на Восточном Саяне — 500—700 *м*, Хамар-Дабане — до 500 *м*, хребте Кодар — 500—700 *м*. Об этом свидетельствуют скопления морены и следы ледникового сглаживания, поднимающиеся до указанных высот.

Размещение ледников во время средне-верхнеплейстоценового оледенения в Прибайкалье и Восточном Саяне было очень неравномерным и зависело от абсолютной высоты местности, орографии и распределения осадков, причем наиболее значительное оледенение наблюдалось в горах, стоявших на пути переноса западных влажных воздушных масс. При этом периферийные горные массивы перехватывали влагу, а сухие внутригорные районы часто оказывались лишенными ледников (Бельские Гольцы в Восточном Саяне) (Олюнин, 1965).

Такое неравномерное распределение древних ледников соответствует распределению современных атмосферных осадков, в частности снега. Неодинаковой была и высота снеговой границы в разных частях гор в средне-верхнеплейстоценовое время. В Восточном Саяне на Передовом хребте она составляла 1500—1650 *м*, к западу и юго-западу повышалась до 1850—2100 *м*, а в центре нагорья, на Бельских Гольцах, достигла 2400—2500 *м*. Низкое положение занимала снеговая граница на северном склоне Хамар-Дабана, обращенном к Байкалу (1450 *м*); она сильно повышалась на южном склоне хребта (1850 *м*). Такая же картина наблюдалась и севернее, в горах Прибайкалья и в Становом нагорье. На хребте Кодар высота снеговой границы составляла на северном склоне 1400 *м*, а на южном — 1600 *м*. Особенно низкое положение (1100 *м*) она занимала в верховьях р. Жуи, представляющих и в настоящее время многоснежный район.

В Восточном Саяне, горах Прибайкалья и на Северо-Байкальском и Становом нагорьях на склонах и равнинных участках, не покрывавшихся льдом, а также в Забайкалье и на Средне-Сибирском плоскогорье существовали перигляциальные условия. Началось устойчивое промерзание верхних горизонтов земной коры, но холодолюбивая фауна еще окончательно не сложилась. Прогибание днищ межгорных впадин происходило очень быстро. В озерных водоемах накапливались пески. Под влиянием местных поднятий и погружений земной коры частично перестраивалась речная сеть. По-видимому, в это время Селенга текла к Байкалу, уже существовавшему как обширное горное озеро. На пространствах, свободных от льда, вокруг водоемов формировалась тайга.

После межледниковья, проявившегося, возможно, только во временном отступании ледников, началась вторая эпоха оледенения, уступавшего по масштабам предыдущему. О том, что она была, хотя бы отчасти, вызвана новыми поднятиями гор, свидетельствует тот факт, что отложения с «мамонтовой» фауной врезаны в толщу среднеплейстоценовых отложений, прислонены к ним или образуют террасы относительно более низких уровней. Лишь в межгорных впадинах байкальского типа, в областях постоянного прогибания, верхнеплейстоценовые отложения покрывают среднеплейстоценовые. Здесь господствовали тайга и лесотундра. По-видимому, именно в эту эпоху произошло накопление основных «запасов холода» в виде устойчиво промерзших грунтов, местами на глубину сотен метров. Существенной перестройки долинной сети в верхнем плейстоцене не произошло. Окончательно сложилась сибирская тайга, а в некоторых южных районах Забайкалья — сухие холодные степи (Боргойская, Агинская, Ононские и др.).

Деградация последнего оледенения при сохранении сурового климата вызывала еще более глубокое промерзание грунтов как в низинах, так и в зоне гольцов и возникновение «подземного оледенения» (Зубаков, 1961).



Рис. 5. Голоценовые вулканы в Восточном Саяне. Фото М. Г. Гросвальда

В голоцене имела место новая вспышка вулканических извержений, оставившая кое-где, в том числе и в троговых долинах, потоки базальтовых лав и небольшие шлаковые вулканы на Витимском плоскогорье, в Тункинской впадине, на Восточном Саяне, в бассейне р. Джиды (Флоренсов и Лоскутова, 1953; Флоренсов и Калинина, 1955). В настоящее время известно более 20 таких конусов. Самой многочисленной является витимская группа, насчитывающая до 12 вулканов, расположенных преимущественно в пределах и по краям лавового поля на центральном плато Витимского плоскогорья. В нее входят вулканы Обручева, Лопатина, Мушкетова и Домбровского. В последнее время в окрестностях лавового плато хребта Удокан открыты шлаковые конусы (Солоненко, 1964). Другие группы позднечетвертичных вулканов расположены западнее оз. Байкал. Джидинская группа включает три вулкана, восточно-саянская (окинская) — также три, в том числе вулканы Кропоткина и Перетолчина (рис. 5) (Адамович и др., 1959). В тункинскую группу входят два вулкана, один из них, лучше сохранившийся, называется вулканом Черского (Флоренсов и Калинина, 1955).

Из всего сказанного следует, что рельеф описываемой территории представляет плиоцен-четвертичное образование и что такой же возраст имеют здесь неотектонические движения (рис. 6). Последние слагались из поднятия почти всей территории общего неотектонического фона и из частных, хотя местами грандиозных деталей. Становой «хребет» в расширенном понимании действительно явился осью — полосой максимальных высот этого поднятия. Он имеет характер резко поднятого обширного свода, осложненного внутренними изгибами, а по краям ограниченного прогибами, флексурами и разломами. На северном скате свода в разное время формировались плоские изометричные прогибы типа синеклиз (Предбайкальский и другие прогибы). Южный скат, направленный к Забайкалью, переходит в относительную депрессию, ограниченную сводовыми поднятиями Хангайского, Хэнтэйского и Даурско-

го хребтов и включающую второстепенные линейные погружения и поднятия, наследовавшие формы верхнемезозойского тектонического рельефа. За Даурским поднятием, в юго-восточном Забайкалье, располагается другая депрессия, с не менее сложным тектоническим и денудационным внутренним рельефом (Павловский, 1948б; Флоренсов, 1948, 1954а).

Из всех форм четвертичного рельефа самыми активными, создавшими максимальные современные геоморфологические контрасты, были впадины байкальского типа. Именно с ними связаны наибольшие мощности четвертичных отложений (до 400—500 *м*) и значительная изменчивость их фаций. Эти впадины имеют, как мы видели, сложную историю. В их внутренней структуре сочетаются элементы грабенов и синклинальных прогибов (Флоренсов, 1954б, 1960а). Эти живые, ныне продолжающие свое развитие морфоструктуры оказывают громадное влияние на всю окружающую их природу, в том числе на климат и гидрографию. Свежие сбросовые уступы рассекают террасы, образуют

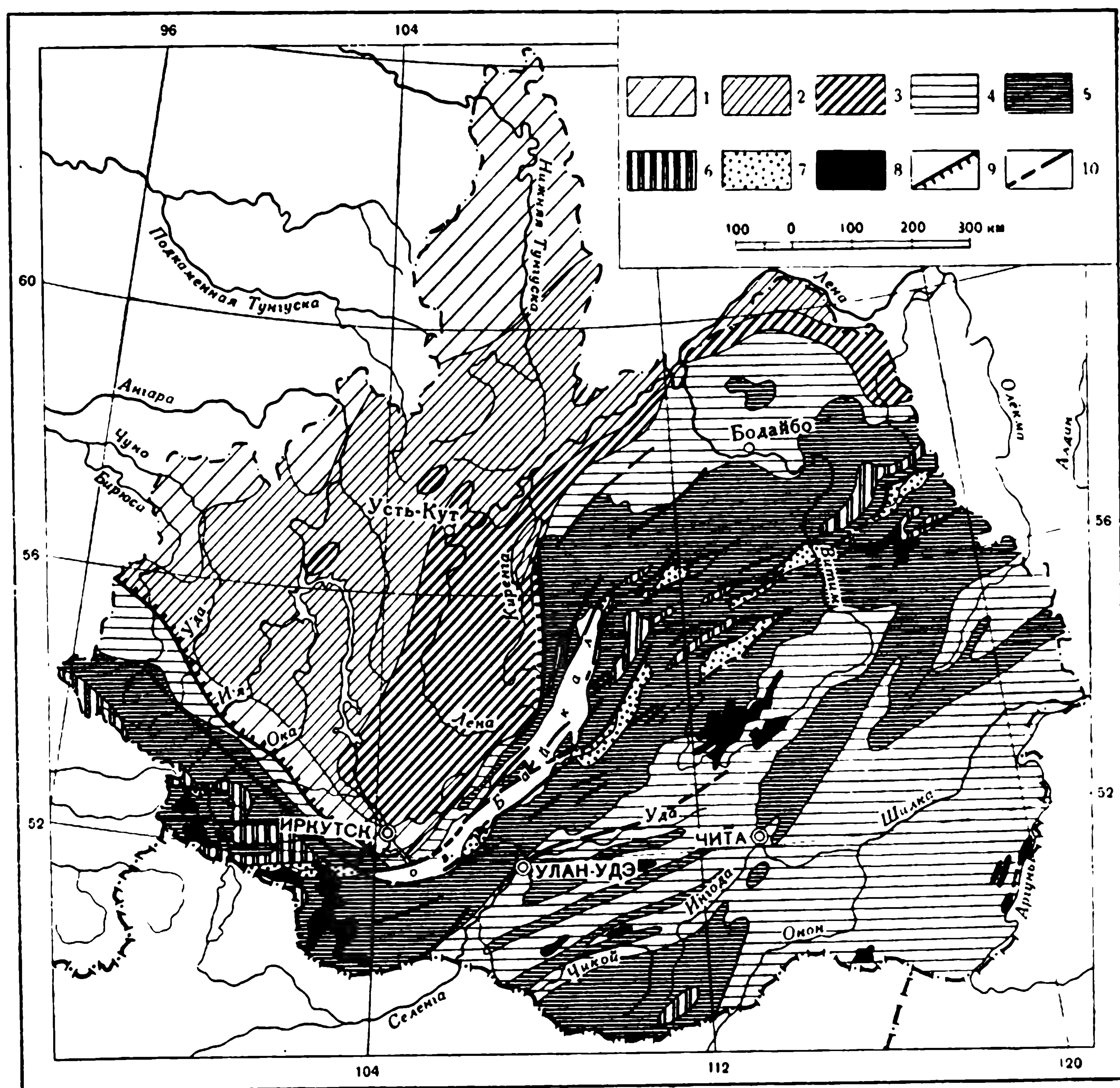


Рис. 6. Схема новейшей тектоники

Средне-Сибирское плоскогорье: *1* — внутренние и краевые синеклизы; *2* — склоны синеклиз; *3* — внутренние антеклизы и краевые поднятия. Горная область: *4* — внешний пояс неоген-четвертичного горообразования (Прибайкалье и Восточный Саян); *5* — внутренние сводовые поднятия (Забайкалье, Олекминский Становик); *6* — наиболее приподнятые части сводов и тектонических блоков; *7* — межгорные впадины байкальского типа; *8* — лавовые покровы; *9* — флексуры; *10* — разломы, активные в плейстоцене и выраженные в современном рельефе



Рис. 7. Современный сбросовый ров на склоне Байкальского хребта у мыса Кедрового. Фото Н. А. Флоренсова

подводные обрывы в Байкале, а в подножьях хребтов, окаймляющих впадины, нередки морфологически ясно выраженные рвы, прочерченные как в коренных породах (рис. 7), так и в наносных толщах. Свежие зияющие тектонические трещины недавно обнаружены и в хребтах, окружающих впадины байкальского типа, и на плоскогорьях (Флоренсов, 1960б; Солоненко, 1962). С ними, несомненно, были связаны землетрясения огромной силы. Современная сейсмичность Прибайкалья унаследована от плиоцен-плейстоценового времени и в ней не обнаруживается признаков спада, о чем свидетельствуют землетрясения 1829, 1862, 1950 и 1957 гг. силой в 9 и 10 баллов. Высокий уровень современной сейсмичности вместе с другими разнообразными геологическими и геоморфологическими признаками говорит о том, что в современную эпоху кривая неотектонического процесса все еще продолжает идти вверх. Отсюда вытекает важность его более глубокого познания и всестороннего учета в народном хозяйстве.

Такова краткая история осадконакопления и формирования геоструктур, приведших к возникновению и концентрации полезных ископаемых.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Минеральные ресурсы Предбайкалья и Забайкалья исключительно разнообразны; это объясняется сочетанием и взаимодействием в ее геологической структуре глубоко различных минерагенических провинций: древней Сибирской платформы с ее мощным осадочным чехлом, полукольца ее фундамента, выступающего вокруг Иркутского амфитеатра, и трех последовательно наложенных складчатых поясов: байкальского, каледонского и герцинского, которые, в свою очередь, были подвержены мезозойской активизации и четвертичному горообразованию (Спижарский, 1960).

На Сибирской платформе полезные ископаемые возникли при дегра-

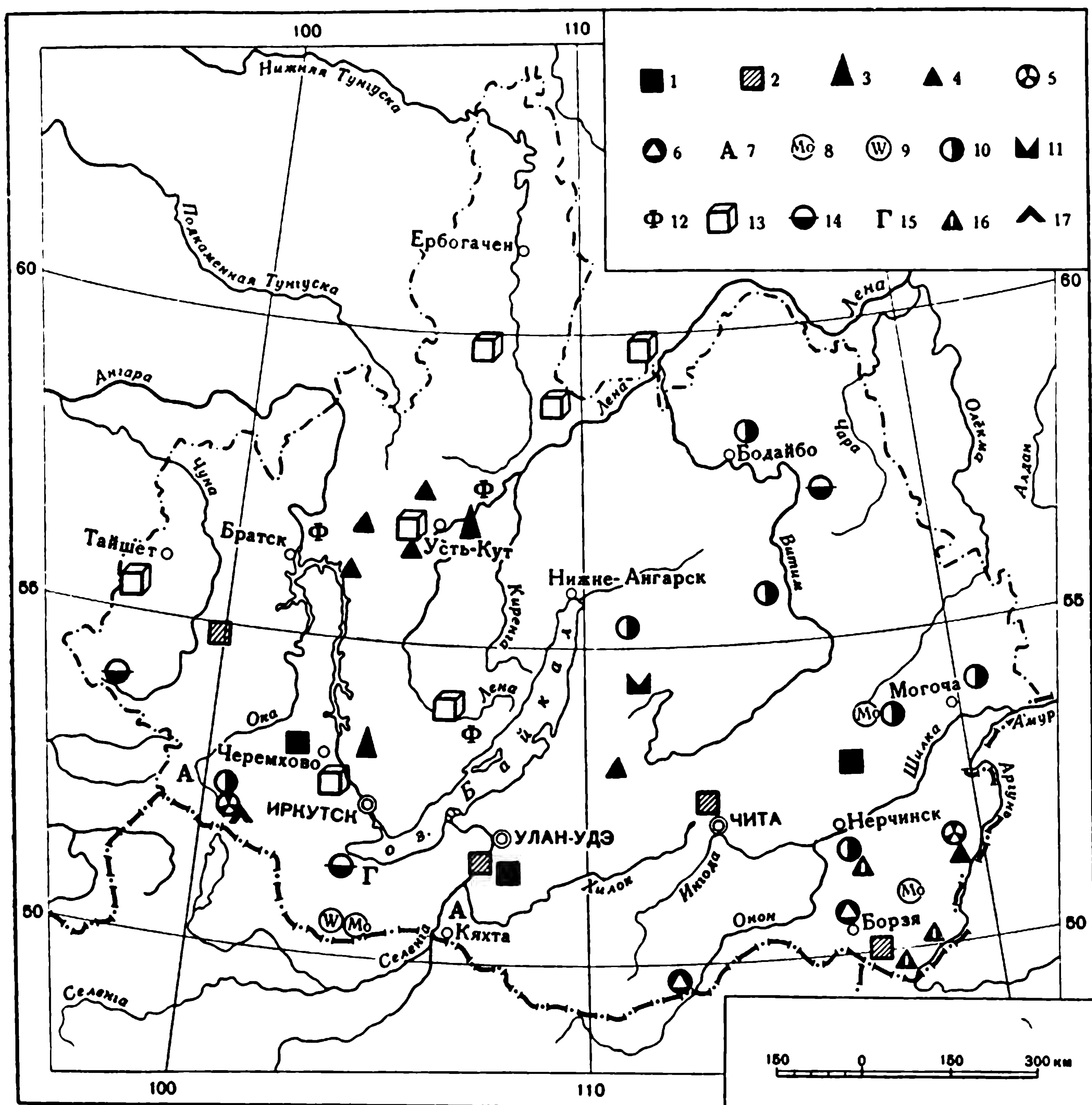


Рис. 8. Полезные ископаемые

1 — каменный уголь; *2* — бурый уголь; *3* — нефть; *4* — железо; *5* — полиметаллы; *6* — олово; *7* — алюминий; *8* — молибден; *9* — вольфрам; *10* — золото; *11* — марганец; *12* — апатиты и фосфориты; *13* — поваренная соль; *14* — слюда; *15* — графит; *16* — плавиковый шпат; *17* — асбест

дации кембрийского моря (рис. 8). Образование исключительно мощных залежей поваренной соли, лежащих на известняках и доломитах, сменилось в конце кембрия формированием прибрежных карбонатных медистых песчаников (по Лене) и других отложений, а в ордовике — лагунными отложениями гипса и фосфоритов, и известняками, с проявлениями свинцово-цинкового оруденения. С морским кембрием южного и восточного обрамления Сибирской платформы связаны нефте- и газопроявления. Для карбоновых континентальных отложений Тунгусской синеклизы характерны исключительно мощные скопления угля, а пермотриасовые основные и ультраосновные интрузии содержат обширный комплекс полезных ископаемых, богатых магнием и железом. К ним приурочены богатейшие месторождения магнитного железняка в трубках взрыва (Ангаро-Илимское месторождение). В более молодом Предсаянском прогибе возникли значительные залежи углей и кварцитовых песков в континентальных осадочных отложениях верхнеюрского возраста. С древними корами выветривания, формировавшимися на суше

в гумидных условиях, связаны месторождения каолинита, бокситов и других полезных ископаемых («Закономерности размещения полезных ископаемых», 1958, 1959, и др.).

К окаймляющим платформу складчатым поясам приурочен разнообразный комплекс полезных ископаемых с богатейшими месторождениями. В Саяно-Байкальском становом нагорье основными являются месторождения магнетита, а также меди, полиметаллов (в том числе кобальта), приуроченные к контактам граносиенитов с нижнекембрийскими известняками. Восточный Саян богат редкими металлами и рассеянными элементами, месторождения которых чаще приурочены к полосам метаморфических пород верхнепротерозойского возраста, а в северном Прибайкалье открыт новый район с никелевой рудой (Косов, 1962).

Для гор Забайкалья характерны редкометалльные оруденения, связанные с разломами и с внедрениями в граниты и метаморфизованные породы высокотемпературных растворов и интрузий мезозойского возраста, а также богатые месторождения магнетитовых руд, приуроченных к контактам нижнекембрийских известняков и эффузивов с прорывающими их гранитами. В мезозойских депрессиях значительны месторождения нижнемеловых углей. В восточном Забайкалье имеются гидротермальные и континентальные осадочные железные руды и месторождения полиметаллов, редких металлов и флюорита, связанные с дифференциацией магмы в мезозое и с крупными разломами, заложенными еще в палеозое.

РУДНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Самыми важными и характерными для Забайкалья и Прибайкалья рудными ископаемыми являются цветные металлы. В нижнепротерозойских метаморфических толщах открыты крупнейшие месторождения меди, уже подготовленные к эксплуатации. Особенно интересны огромные запасы меди в удоканских песчаниках пермского возраста (Бердичевская и Лейтес, 1961), залегающих в крутосклонной (30—45°) мульде на севере Читинской области. Запасы и перспективы месторождений свинца, цинка и серебра, а также висмута и некоторых других родственных металлов умеренны. В северном Прибайкалье обнаружено свинцово-цинковое оруденение и новый район с никелевыми рудами, а в Нерчинско-Заводском горнопромышленном районе юго-восточного Забайкалья большое промышленное значение имеет Ново-Широкинское полиметаллическое месторождение (Косов, 1962).

Редкие металлы (молибден и вольфрам) в месторождениях мезозойского возраста составляют одну из основ горнорудной промышленности Забайкалья. Эти месторождения связаны только с кислыми гранитными интрузиями и обнаружены в высокотермальных жильных отложениях, выполняющих тектонические трещины (Попов, 1955). Вольфрам широко распространен в Читинской области и в Бурятской АССР, которая по разведанным запасам этого металла занимает ведущее место среди экономических районов Восточной Сибири. Здесь эксплуатируется Джидинское месторождение (вольфрама и молибдена). Наибольшее количество рудопроявлений молибдена известно в восточном Забайкалье, а Читинская область занимает по запасам молибдена первое место в Восточной Сибири. В Читинской же области расположено крупнейшее в СССР Вершино-Дарасунское золото-мышьяково-полиметаллическое месторождение, к которому приурочена подавляющая часть разведанных запасов мышьяка. В этой же области находится большое количество оловоносных месторождений, которые приурочены к олово-вольфрамовому поясу, протягивающемуся от верховий Ингоды

и Чикоя к северо-востоку до низовьев Газимура (Антропов, 1958, 1960). Из месторождений олова наиболее интересны Ширловогорское, Ингодинское, Хапечерангское и др. В последние годы обнаружены новые месторождения, что предотвратит спад добычи и иссякание запасов руд этих металлов.

Золото — один из самых старых объектов горной промышленности Сибири («Полезные ископаемые Читинской области», 1959) — связано, по крайней мере, с тремя геологическими комплексами: протерозойским, нижнепалеозойским и мезозойским. Лено-Витимский золотоносный район с его знаменитыми россыпями обязан своим золотым запасом толщам верхнего протерозоя, из которых металл был извлечен при длительном континентальном выветривании в течение мела — палеогена и переотложен в процессе четвертичной денудации. Этот район остается перспективным, но нуждается в поисках промышленных коренных источников металла; некоторые из них уже обнаружены.

Восточно-Саянский (Китойский) район, в котором золотоносные жилы имеют, видимо нижнепалеозойский возраст, еще почти не затронут разработкой. Золотые россыпи «Баргузинской тайги» в верховьях Витима по геологическим признакам близки россыпям Ленского района, уступая последним по масштабам. Коренные золоторудные месторождения Забайкалья имеют юрский, а некоторые (Балейское и другие) послемеловой возраст. Этот тип минерализации исключительно перспективен и связан с интрузиями; здесь разрабатываются также и россыпи.

Легкие металлы в промышленных концентрациях, обусловленных магматизмом позднего протерозоя и мезозоя, являются по существу нетронутым фондом (Восточный Саян, Забайкалье). Еще не найдено местное высококачественное *алюминиевое сырье*. Отсутствие кондиционных бокситов вызывает необходимость изучения и вовлечения в производство иного высокоглиноземистого сырья. В этом направлении ведутся интенсивные исследования. Перспективные нефелиноносные массивы известны в Восточном Саяне, где они имеют позднекаледонский или ранневарисский возраст, и в северо-западном Прибайкалье. В последнем находится Гаурджекитское месторождение нефелиновых сиенитов позднемезозойского возраста (с содержанием алюминия 20—30%) (Антропов, 1958, 1960), которое можно разрабатывать открытым способом. Месторождение нефелиновых сиенитов в бассейне р. Джиды удачно расположено в транспортном отношении (вблизи железной дороги Улан-Удэ — Наушки). Интересны также дистеновые сланцы Мамского района (61% алюминия), юрские алунитизированные сланцы около г. Зимы (сырье для алюминия, калия и квасцов) и кяхтинские и китойские силиманитовые сланцы.

Железорудные месторождения на рассматриваемой территории разнообразны по возрасту и генезису. По степени изученности на первом месте стоит Ангаро-Илимский железорудный район с многочисленными месторождениями магнетита (магнезиоферрита), часть которых подготовлена к эксплуатации. Возраст оруденения — мезозойский, происхождение — гидротермальное. Это месторождение легкоплавкой руды является крупнейшим и лучшим по качеству для всей территории от Урала до Дальнего Востока. Руда залегает здесь крутопадающими пластами мощностью в 3—40 *м*, доступными для открытой разработки. Общие запасы руды составляют 1,3 млрд. *т* (Чернышев, 1960).

В западном Забайкалье расположен Курбинский и вновь открытый Еравнинский железорудные районы. В обоих районах железные руды имеют верхнепротерозойский (или, возможно, нижнепалеозойский) возраст и осадочно-метаморфическое происхождение. Еравнинские руды образовались на контакте нижнекембрийских известняков и эффузивов

с прорывающими их гранитами. В Еравнинском районе высококачественные, преимущественно магнетитовые руды (железа 55%, серы 0,01—2,0%, фосфора 0,05%) залегают обычно пологими пластами мощностью до 20—50 *м* (Косов, 1962).

На юге Читинской области в месторождениях Железного Кряжа магнетит среднеюрского возраста имеет контактово-метасоматический генезис и содержит до 49—54% железа. Главные железорудные месторождения области — Березовское и Кручининское. В первом распространены осадочные отложения — бурый железняк (43,3% железа) и сидерит (34,9% железа) (Антропов, 1958), а во втором — титаномагнетит. Многие железорудные месторождения на юге Читинской области доступны для открытой разработки. Запасы железной руды в области на 1 января 1958 г. достигали по группе $A + B + C_1$ 418,2, а перспективные — 1100 млн. *т*.

Наконец, в Саяно-Байкальском становом нагорье известно много пунктов с выходами железистых кварцитов, вероятно, нижнепротерозойского возраста. Большинство их не разведано, а запасы изученных месторождений (например, Сосновый Байц в Иркутской области) являются забалансовыми. В целом Предбайкалье и Забайкалье следует считать обеспеченными промышленными запасами железистых руд.

Рудами марганца в необходимом для дальнейшего развития черной металлургии количестве и надлежащего качества рассматриваемая территория не обеспечена. Известные месторождения малы по запасам и содержанию металла в рудах. Наибольшее значение имеет Икатское месторождение в Бурятской АССР. Необходимы дальнейшие поиски.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Горючие минеральные ресурсы описываемой территории до недавнего времени ограничивались ископаемыми углями. В самые последние годы на Сибирской платформе открыты, по-видимому, промышленные запасы нефти и газа, приуроченные к нижнему кембрию. Это крупное событие раскрывает широкие перспективы дальнейшего развития горнотопливной промышленности Иркутской области. Месторождения нефти у с. Марково на Лене разведываются.

Ископаемые угли Предбайкалья и Забайкалья относятся преимущественно к зрелым бурым, часто переходным к каменным. Коксующиеся угли, необходимые для развития черной металлургии за счет местных источников минерального сырья, здесь не найдены. Из Букачачинских углей Читинской области можно получать кокс; возможно, что коксующиеся угли будут обнаружены в Чарской котловине. Угли пригодны в качестве энергетического топлива и как сырье для химической переработки. Возраст их верхнепалеозойский (Тунгусский бассейн), юрский (Иркутский бассейн, Тугнуйский угленосный район и Забайкалье), меловой (большинство угольных месторождений, включая Гусиноозерский угленосный район в Бурятской АССР) и неогеновый (южный берег Байкала, Тункинская впадина).

Запасы углей, особенно бурых, очень велики. К прогибам южной части Сибирской платформы приурочены крупнейшие в мире месторождения их. Запасы углей на 1956 г. Тунгусского бассейна в пределах Иркутской области около 100 млрд. *т*, Иркутского бассейна — 89 млрд. *т*, западного Забайкалья — свыше 4 млрд. *т* («Запасы углей и горючих сланцев», 1958). В восточном Забайкалье, по новейшим данным, запасы углей составляют 25 млрд. *т* (Куц, 1963).

Многие месторождения эксплуатируются. Лучше других изучен Иркутский бассейн, месторождения которого, как и многие другие, расположенные в Предбайкалье и Забайкалье, частично разрабатываются

открытым способом. Благодаря этому добываемый здесь уголь, залегающий у поверхности земли почти горизонтальными пластами толщиной до 8—10 *м*, в 3—5 раз дешевле углей Донбасса и Подмосковья. В Бурятской АССР первое место занимают разрабатываемое Гусиноозерское и недавно разведанные Тугнуйские месторождения (с запасами около 530 млн. *т* угля) (Косов, 1962). В Читинской области самым крупным является Харанорское месторождение бурых углей, залегающих несколькими пластами мощностью до 16 *м*.

ДРУГИЕ НЕРУДНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Из нерудных ископаемых первое место после угля занимает слюда-мусковит. Широкая добыча ее ведется в Мамском слюдоносном районе, крупнейшем в СССР. Слюда связана с пегматитовыми жилами, которые залегают в толщах протерозоя, обладая мощностью в десятки метров и простираясь на сотни метров. Геологические запасы составляют миллионы тонн. Имеется мусковит и в Бирюсинском слюдоносном районе (Восточный Саян), но он обладает худшим качеством. Давно добывается слюда-флогопит (Слюдянское месторождение — один из старейших горнорудных объектов).

На второе место можно поставить каменную соль. Усольское и другие месторождения крупнейшего в мире Ангаро-Ленского соленосного района приурочены к нижнекембрийским отложениям Сибирской платформы и имеют неограниченные запасы (сотни миллиардов тонн). Соль залегает на глубине 400—1000 *м* и больше пластами мощностью в сотни метров и выносится на поверхность соленосными источниками (ежегодно более 1000 *т* соли). Она может служить сырьем для получения хлора, брома, иода, магния, калия, удобрений и в значительном количестве добывается для получения высококачественной поваренной соли.

Крупное Ильчирское месторождение асбеста (Восточный Саян) занимает второе место в СССР по запасам (миллионы тонн). Значительны запасы превосходного талька и магнезита (в Онотском месторождении Иркутской области — 1,9 млн. *т*), залегающих в жилах мощностью 5—10 *м* и длиной до 200—500 *м* (Одинцов, 1958). Превосходен высококачественный чешуйчатый графит (Ботогольское месторождение в Восточном Саяне). Наиболее крупное месторождение графита — Боярское — обнаружено на юго-восточном берегу Байкала.

Разрабатывается флюорит — плавиковый шпат, одно из самых важных полезных ископаемых юго-востока Читинской области. Флюорит залегает в жилах, приуроченных к большим верхнемезозойским разломам, в породах разного возраста. Его месторождения объединяются в 4 группы: Тургинскую, Приаргунскую, Солнечную и Урулюнгуйскую. Запасы флюорита по группе $A + B + C_1$ достигают нескольких миллионов тонн («Полезные ископаемые Читинской области», 1959). Недавно флюорит найден и в Бурятской АССР. Иркутская область исключительно богата залежами гипса: в долине р. Унги, притока Ангары, находится его крупнейшее в Сибири месторождение с запасами в миллиарды тонн; гипс залегает на различной глубине пластами мощностью от 1 до 25 *м*. Недавно обнаружены фосфорсодержащие руды в Иркутской области (Белозиминское месторождение) и в Бурятской АССР.

Из прочих нерудных ископаемых в Предбайкалье и Забайкалье многочисленны месторождения керамического сырья (юрские и доюрские каолины, протерозойские пегматиты), стекольного сырья (главным образом в Иркутской области), химически чистых архейских известняков (Прибайкалье и западное Забайкалье — месторождение «Татарский ключ»), кварцитов, поделочных каменных

материалов, глауберовой соли и мирабилита (в озерах Бурятской АССР и Читинской области), разнообразных строительных материалов, цементного сырья (Тимлюйское месторождение в Бурятской АССР, «Перевал» и Каменовское месторождения в Иркутской области и многие другие) с запасами, исчисляемыми многими десятками миллионов тонн.

Большую ценность в Предбайкалье и Забайкалье представляют разнообразные минеральные источники, холодные и горячие, многие из которых по своим лечебным свойствам не уступают кавказским (главным образом источники Бурятской АССР и Читинской области). Однако только некоторые из них используются для курортного лечения. Почти на всей территории Сибирской платформы можно получать из глубоких скважин ценные в лечебном отношении холодные хлоридно-натриевые рассолы с разным содержанием брома и сероводорода. В Восточном Саяне широко распространены термальные азотные, а также холодные и горячие углекислые воды с различным солевым составом. В Прибайкалье распространены горячие азотные источники, в западном Забайкалье — пресные радиоактивные и холодные углекислые источники, а в центральном и юго-восточном Забайкалье — холодные углекислые и радиоактивные минеральные воды (Ткачук и др., 1960). Перспективы использования термальных вод, температура которых достигает в отдельных выходах 72° при больших дебитах, еще слабо изучены. Тем не менее возможность будущей эксплуатации терм в энергетических целях не вызывает сомнения. Важным полезным ископаемым являются, наконец, пресные подземные воды разнообразного генезиса и различные по типам и по условиям залегания. Они образуют ряд малых и крупных артезианских бассейнов в предгорных и межгорных впадинах.

Рассматриваемая область представляет собой крупнейший горнопромышленный район востока СССР, возможности которого далеко еще не выявлены полностью.

СТРОЕНИЕ И ПРОИСХОЖДЕНИЕ РЕЛЬЕФА

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ВАЖНЕЙШИХ ЧЕРТ РЕЛЬЕФА

Главным фактором формирования рельефа в Предбайкалье и Забайкалье явились неотектонические движения, приведшие к созданию элементов морфоструктуры — наиболее крупных элементов земной поверхности (равнины, плато, отдельные хребты, предгорные и внутригорные впадины и т. п.), определяющих главные черты рельефа и в основном совпадающих с геоструктурными областями (Герасимов, 1946, 1959). Более мелкие формы земной коры, моделирующие морфоструктуры и подчиненные последним, были созданы в основном экзогенными рельефообразующими процессами. Эти формы И. П. Герасимов (там же) предложил называть элементами морфоскульптуры.

Большие споры вызывал раньше вопрос о характере движений, приведших к формированию современных морфоструктур. Сейчас уже полностью оставлена гипотеза о надвиговом или покровном строении гор (Тетяев, 1927а, б; Белоусов и др., 1932). Все меньше становится сторонников гипотезы, объяснявшей происхождение хребтов и впадин только глыбовыми перемещениями (В. А. Обручев, 1923—1924, 1936 и др.; Думитрашко, 1933, 1940 и др.; С. В. Обручев, 1949). Все большее количество фактов подтверждает гипотезу о ведущей роли в формировании рельефа крупных пологих складок, в большей или меньшей мере осложняемых дифференцированными глыбовыми перемещениями сегментов этих структур (Флоренсов, 1941, 1960а; Павловский, 1948а и др.; Иванов, 1949).

Надо подчеркнуть, что отражение в рельефе геологических структур не является простым повторением былого. Во многих местах новейшие — кайнозойские — структуры не повторили очертания более древних структур. Так, хотя хребты Саяно-Байкальского станового нагорья и Забайкалья в целом совпадают с направлениями главных тектонических дуг, а их водоразделы местами соответствуют простираниям слоев древних горных пород и древних структур, нередко наблюдается несогласие между докембрийскими и палеозойскими структурами, мезокайнозойскими складкоподобными формами и молодыми формами рельефа, возникшими при перемещениях по разломам. Такое несогласие обычно выражено в рельефе кулисовидным или эшелонированным расположением звеньев горных цепей, составляющих единое неотектоническое поднятие, ось которого пересекла древние структуры. Это явление наблюдается в Хамар-Дабане, Джидинском, Малханском и Яблоновом хребтах.

Архейские ядра антиклиналей и глыбы лишь изредка создают гребневые части хребтов (Северо-Муйского хребта, п-ова Святой Нос), чаще располагаясь на их склонах и во впадинах (Флоренсов, 1959). То же относится и к протерозойским и палеозойским отложениям и структурам. Как правило, выступы древних платформ оказывают значительное влияние на снижение высоты местности. Так, например, к югу от Иркутского клина Сибирской платформы вблизи 105-го меридиана наблюдаются понижения в молодом горном обрамлении (Флоренсов, 1959). Аналогичные понижения находятся на юго-востоке рассматриваемой территории, где вдающаяся с юга Агинская плита вызвала снижение середины Борщовочного хребта, и на северо-востоке, где Становое нагорье отжато к югу Чарской глыбой.

Мезозойские и кайнозойские структуры имеют большое морфологическое значение. Мезозойские структуры часто совпадают с современными, но иногда отмечается и инверсия рельефа. Так, накопленные в юрских прогибах отложения подняты в настоящее время на вершины гор, например в Тункинских Гольцах и на хребте Кодар, или на склоны (Хамар-Дабан у Посольска, Приморский хребет у селений Коты и Листвянка) (Флоренсов, 1959). Кайнозойские отложения обычны в понижениях рельефа, но местами в результате вертикальных перемещений подняты на значительную высоту — они найдены под базальтами Окинского плоскогорья, Китойских Гольцов, Хамар-Дабана и хребта Удокан. Инверсия рельефа наблюдается и на Средне-Сибирском плоскогорье, где в результате дифференцированных воздыманий в Ангаро-Ленском прогибе возникли Лено-Ангарское плато, местами низкогорное и относительно опущенное, Предбайкальская впадина и слабо приподнятое Лено-Кондинское плато.

Нередко дифференцированные движения связаны с перемещениями по разломам, причем наибольшие разности высот наблюдаются вдоль возродившихся в кайнозое древних глубинных разломов (Главного Саянского, Байкальского и др.). В результате этого возникли наиболее высокие горные хребты и самые глубокие межгорные впадины Восточного Саяна и Прибайкалья. На строение и простирание горных хребтов и впадин, на их абсолютные и относительные высоты и степень расчлененности влияют также молодые тектонические структуры и разломы, пересекающие омоложенные глубинные разломы и мезозойские депрессии.

В Прибайкалье и Забайкалье крупные формы рельефа — горные хребты и котловины — имеют преимущественно северо-восточное или близкое к нему простирание, а в Восточном Саяне — северо-западное и субширотное, которые связаны с геоструктурами того же направления — крупными пологими сводообразными поднятиями и прогибами, осложненными так же ориентированными продольными кайнозойскими разломами. Не столь заметно с первого взгляда влияние неотектонических

структур меридионального простирания. Последнее характерно для Дархатской и Хубсугульской впадин, меридионального участка долины р. Уригол (левого притока Селенги), некоторых разломов в нижнем течении Селенги и Кижинги, Мишихинского сброса и других участков.

ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ МОРФОСТРУКТУРЫ (ХРЕБТЫ)

Пологие складки и дифференцированные перемещения глыб по разломам по-разному отражаются в рельефе различных районов. Так. например, в Саяно-Байкальском становом нагорье горные хребты представляют собой блоки-сегменты обширных пологих сводообразных поднятий, разбитых разломами на глыбы, а в Забайкалье — преимущественно узкие асимметричные пологие своды, осложненные на крыльях разломами.

В результате неравномерных дифференцированных неотектонических поднятий и денудации на вершинах и склонах некоторой части гор Забайкалья, Средне-Сибирского плоскогорья и в меньшей степени среднегорий Саяно-Байкальского станового нагорья оказались выровненные поверхности (рис. 9), свидетельствующие о смене периодов относительного тектонического покоя и денудационного выравнивания рельефа и периодов энергичных тектонических движений, сопровождавшихся эрозионным расчленением. Местами сохранились останцы выровненных поверхностей — свидетелей древнего рельефа, но пока они изучены еще плохо и среди исследователей нет единого мнения о числе и возрасте этих поверхностей. Так, Н. В. Думитрашко (1952 и др.) предполагает наличие в западном Забайкалье и в Прибайкалье следующих пенепленов: верхнемиоценово-плиоценового, мелового и доверхнеюрского, и считает, что здесь существует не менее 5—7 ступеней, которые возникли в результате неотектонических деформаций этих пенепленов. Остатки доверхнеюрского пенеплена имеются на вершинах гор и во впадинах под мощной толщей рыхлых отложений. Меловой пенеплен сохранился на вершинах гольцов в северном Прибайкалье на высоте 2500 *м* и более и на плато на высоте 1000—1500 *м*. Г. Ф. Лунгерсгаузен и Б. Н. Леонов (1959) выделили на Средне-Сибирском плоскогорье три главные поверхности выравнивания: верхнеюрско-нижнемеловую поверхность, относящуюся к концу мела — палеогену, и верхнетретично-плиоценовую. Последняя лежит на относительной высоте 100—260 *м* и почти везде следует очертаниям крупных речных долин, а в некоторых случаях является их верхней террасой (табагинская терраса Лены, высокая терраса р. Ангары и др.).

На Хамар-Дабане и на берегах Байкала исследователи выделяют только одну пенепленизированную поверхность третичного (Ламакины, 1928; Павловский, 1937, и др.) или, точнее, доплиоценового возраста (Воскресенский, 1962), которая на Хамар-Дабане перекрыта базальтами, а на Байкале сохранилась в депрессиях и покрыта местами мощной (на о. Ольхон до 40 *м*) пестроцветной каолинизированной супесчаной или суглинистой корой выветривания миоценового возраста. Эта поверхность при воздыманиях была перекошена, расчленена реками, а кора выветривания ее смыта. Одну древнюю поверхность выравнивания обнаружил и С. В. Обручев (1946) на Восточном Саяне. Плоские же ступенчатые вершины гольцов, возвышающиеся над древней денудационной поверхностью, возникли, по его мнению, при образовании гольцовых террас, а местами продолжают формироваться и сейчас.

Мы считаем, что точка зрения о существовании в Предбайкалье и Забайкалье одной, а не нескольких поверхностей выравнивания, более правильна. Она не исключает возможности находок остатков выровненного рельефа более древних эпох.



Рис. 9. Выровненная поверхность в предгорьях хребта Малый Хамар-Дабан. На переднем плане р. Темник в нижнем течении. (Фото. В. Н. Олюнина)

Кроме процессов плоскостной денудации, в формировании современного облика положительных морфоструктурных элементов большую роль сыграла линейная эрозия, а в ряде районов и древняя ледниковая деятельность. Последняя обусловила создание на хребтах высокогорных районов Саяно-Байкальского становового нагорья альпийского рельефа — многочисленных островершинных гребней, изъеденных карами и лавинными желобами. В малоснежных районах гребни высоких хребтов в период оледенения продолжали, с одной стороны, уплощаться процессами нивально-мерзлотной деструкции, формировавшими гольцовые террасы, с другой — расчленялись редкими, но глубокими карами (Преображенский и др., 1959).

Высокие хребты резко отличаются от преобладающих в среднегорьях Забайкалья и на Средне-Сибирском плоскогорье хребтов-увалов с уплощенными ровными поверхностями, лишь местами осложненными небольшими останцами.

Как правило, существенную роль в рельефе хребтов играют многочисленные глубокие и узкие долины. Следует подчеркнуть, что бо́льшая часть их использовала в процессе своего развития зоны ослабления коренных пород — тектонические разломы, трещины и т. п., в силу чего для планового начертания долин типична угловатость, коленчатость. Для районов, подвергавшихся оледенению, характерны обработанные ледниками долины-троги с шириной плоского днища до 2—3 *км* и крутыми, изобилующими осыпями склонами.

ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ МОРФОСТРУКТУРЫ (ВПАДИНЫ)

Важным элементом рельефа Предбайкалья и Забайкалья являются межгорные впадины. Здесь можно выделить пять групп впадин (Флоренсов, 1960а):

1. Пологие платформенные прогибы (Тунгусский, Вилюйский), лишенные черт горных впадин. Линейность в них не выраже-

на или только намечается, и они обладают увалистым или полого-волнистым равнинным рельефом.

2. Краевые, или предгорные, прогибы типа Иркутского и Канского, с односторонним горным обрамлением; линейность выражена лучше, чем у предыдущих впадин.

3. Плосковогнутые широкие депрессии с недостаточно четко выраженной линейностью, со слабой и непостоянной асимметрией склонов, внутренними замкнутыми углублениями различной величины и с холмами, увалами и «островными» горами в краевых частях. Это «остаточные» впадины, близкие к бессточным монгольским «гоби».

4. Межгорные впадины — линейно вытянутые прогибы, обычно с плавными переходами плоских днищ в предгорья, с хорошо развитым горным обрамлением и со слабо выраженной асимметрией склонов, причем северные и северо-западные склоны обычно круче южных. Это впадины (Гусиноозерская, Удинская и др.), или «бассейновидные долины» И. Д. Черского, забайкальского типа.

5. Внутригорные впадины — «рвы» — с хорошо (но не у всех впадин) выраженной линейностью, очень глубокие, резко асимметричные: северные и северо-западные борта обычно гораздо круче южных и юго-восточных. Горное обрамление выражено предельно резко. Зона предгорий сильно сужена или отсутствует. Это впадины байкальского типа.

Замкнутые впадины байкальского и забайкальского типов, вытянутые по простиранию и отделенные одна от другой перемычками, образуют линейные комплексы — узкие четковидные полосы. Последние прослеживаются на большое расстояние, до 1000—1200 *км*, и вытянуты параллельно главным тектоническим линиям домезозойского фундамента.

Наиболее многочисленны впадины забайкальского, байкальского типов и краевые.

Впадины байкальского типа располагаются в Саяно-Байкальском становом нагорье. Их контуры в плане имеют угловатые очертания с прямолинейными участками, что обусловлено пересекающимися системами обычно коротких и прямолинейных разломов. Разломы нередко делят впадины на составляющие их второстепенные котловины и межкотловинные перемычки, часто имеющие ступенчатый характер. Последние и менее глубокие участки понижений обычно приурочены к горстам — ответвлениям окружающих гор. Наиболее глубокие котловины, так же как и горные хребты, часто располагаются на пересечении систем разломов разных направлений, например Баргузинская и Гусиноозерская котловины и др. Впадины этого типа отличаются значительной глубиной и обычно окружены резко расчлененными крутосклонными средними и высокими горами. Дно котловин местами активно погружается, иногда на глазах у человека (Тункинская и Баргузинская впадины, залив Провал у Байкала) (Фитингоф, 1865; Львов и Кропачев, 1910; Буянтуев, 1952).

Бо́льшая часть котловин байкальского типа в той или иной мере наполнена кайнозойскими отложениями, мощность которых достигает 2—3 тыс. *м*, т. е. превосходит величину современного превышения хребтов над дном котловин. Накопление осадков такой мощности происходило в условиях непрерывного прогибания. Наиболее характерными формами рельефа в котловинах являются обширные полого наклоненные к оси впадин континентальные дельты и конусы выноса притоков. В отличие от впадин забайкальского типа, в котловинах байкальского типа, в связи с интенсивным погружением, широко развиты поймы. Кое-где (Чарская котловина) встречаются древние конечные морены, зандровые поля («Природные условия освоения севера Читинской области», 1962). Весьма типично присутствие на больших площадях отчетливо выражен-

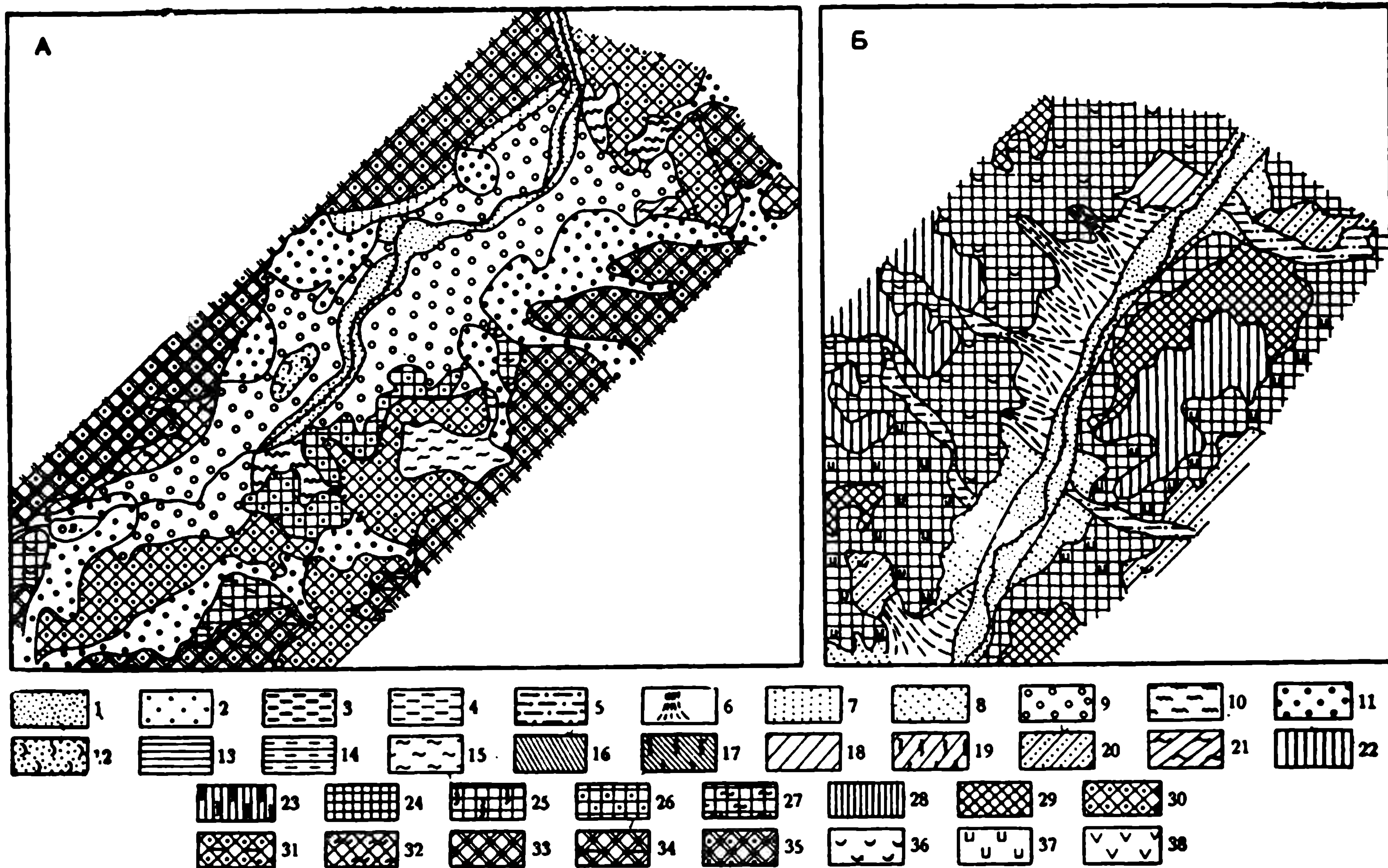


Рис. 10. Типы и формы рельефа Чарской котловины байкальского типа (*А*) и Хапчерангской котловины забайкальского типа (*Б*)

Условные обозначения к рис. 10 и 18. Террасы: *1* — пойма и первая надпойменная речные; *2*— вторая и третья речные; *3* — вторая и третья озерные. Равнины: *4* — озерная; *5* — аллювиальная; *6* — аллювиально-пролювиальная; *7* — делювиально-пролювиальная; *8* — пролювиальная; *9*— флювиогляциальная; *10* — мерзлотно-солифлюкционная; *11* — моренная; *12* — эоловая; *13*—денудационная низкая; *14*—то же, террасовидная; *15*—экзарационная. Холмистые и грядовые возвышенности: *16*— денудационные; *17*—то же, с мерзлотной дифференциальной полосчатостью; *18* — эрозионно-денудационные; *19*—то же, с мерзлотной дифференциальной полосчатостью; *20* — то же, с участками делювиально-пролювиальных равнин; *21* — экзарационные. Низкие горы: *22* — денудационные; *23* —то же, с мерзлотной дифференцированной полосчатостью; *24* — эрозионно-денудационные; *25* — то же, с мерзлотной дифференцированной полосчатостью; *26* — нивально-денудационные; *27* — экзарационные. Средние горы: *28* — денудационные; *29* — эрозионно-денудационные; *30* — нивально-эрозионные; *31* — то же, с нагорными террасами; *32* — экзарационные. Высокие горы: *33* — эрозионно-денудационные; *34* — с нагорными террасами; *35* — нивально-эрозионные; *36* — балочное расчленение; *37* — ящикообразные долины; *38* — андезито-базальты

ных эоловых форм. Средние и высокие речные террасы в таких впадинах, как правило, отсутствуют (рис. 10, *А*).

Особый характер имеет самая крупная из этих впадин, занятая Байкалом и частично мощными отложениями дельт Селенги (1500—2000 *м*), Верхней Ангары и небольших речек. Впадина состоит из трех котловин, причем южная из них включает часть одной из мезозойских впадин. Северная и центральная котловины разделены подводной перемычкой — ступенчатыми горстами, пересекающими Байкал под острым углом по линии о. Ольхон — Ушканьи острова. В. В. Ламакин (1952 и др.) считает эту перемычку осложненным сбросами неотектоническим вспучиванием. На подводных склонах впадины обнаружены глубокие рвы — зияющие неотектонические трещины (Ладохин, 1957а, б и др.; Лут, 1964).

Вопрос о происхождении впадины и озера Байкала явился предметом многолетнего горячего спора, начатого в прошлом столетии (рис. 11). П. А. Кропоткин (1875) связывал образование впадины с расколами земной коры. И. Д. Черский (1886а) считал ее прогибом в земной коре, существующим с силура. Позже широкое распространение получила гипотеза «рифта», сторонники которой исходили из контракционной кон-

цепции развития Земли. По этой гипотезе, в результате сжатия образуется огромное сводовое поднятие, а растяжение, сменяющее сжатие, вызывает проседание свода по оси. Л. С. Берг (1922) высказал предположение о сходстве генезиса Байкальской впадины с впадинами крупных озер Восточной Африки. Е. В. Павловский (1941, 1948а, б и др.) для объяснения происхождения впадины Байкала применил концепцию Виллиса о строении впадины Мертвого моря и хребтов Ливан и Антиливан.

Гипотезы о сбросовом происхождении впадин Байкала и Прибайкалья подтверждаются наличием разломов, зон милонитизации, горячих источников и другими данными. По-видимому, главную роль в возникновении впадин байкальского типа играют изгибовые деформации земной коры, сопровождающиеся разломами, причем перемещение блоков по разломам часто приобретает главное рельефообразующее значение.

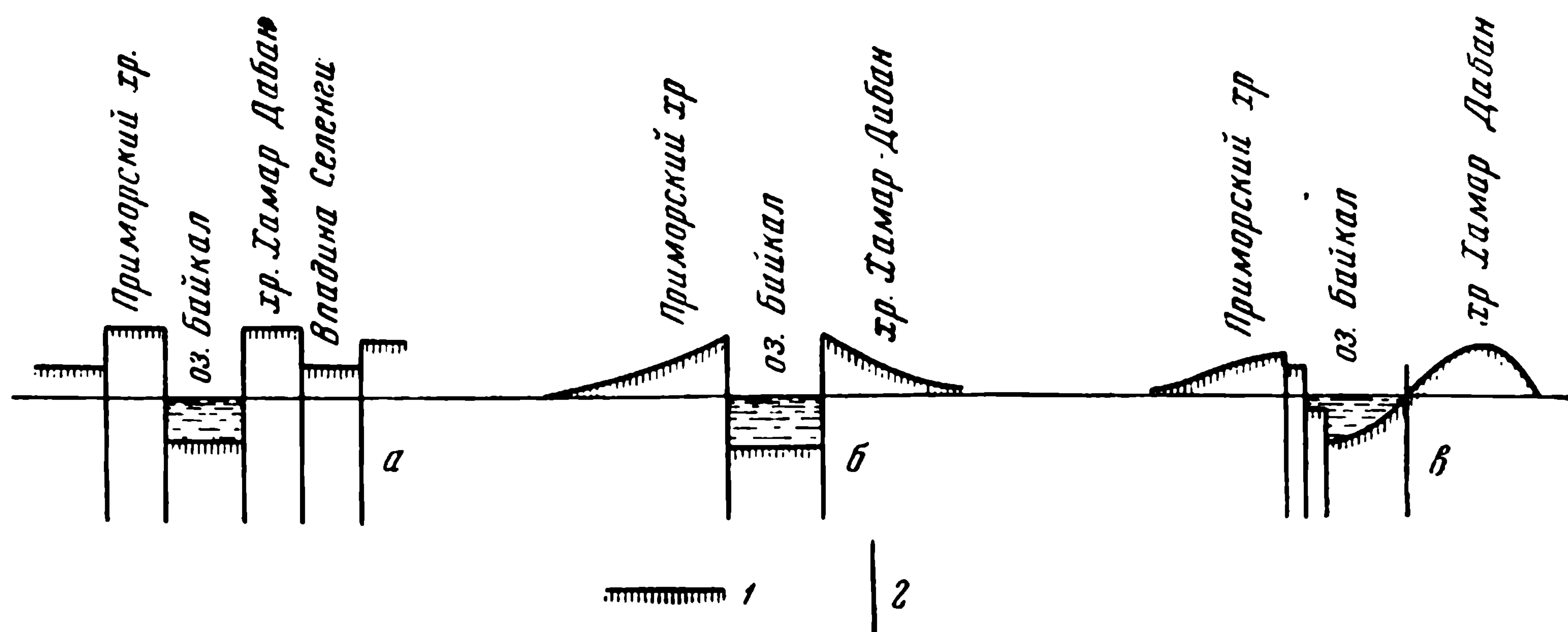


Рис. 11. Различные представления о структуре впадины Байкала (по С. С. Воскресенскому, 1962)

а — грабен; *б* — просевшая осевая часть свода; *в* — синклиналь, осложненная разломами: *1* — древняя поверхность выравнивания; *2* — разломы

На берегах Байкала встречаются террасы, число и происхождение которых являются дискуссионными. Террасы Байкала выделялись еще И. Д. Черским и В. А. Обручевым; по высоте террас они пытались определять высоту стояния уровня воды в Байкале. По мнению В. А. Обручева (1914 и др.), максимальный уровень воды превышал 300 *м*. Позднее В. А. Обручев объяснял столь высокое залегание отложений, принимаемых за озерные, неотектоническим поднятием.

Террасы Байкала изучались Н. В. Думитрашко (1948, 1952 и др.), В. В. Ламакиным (1952, 1958), С. С. Воскресенским (1959б, 1962), В. Г. Пальшиным (1959) и другими исследователями, которые выделяли несколько комплексов аккумулятивных и абразионных озерных террас (табл. 1).

Данные геологических исследований и геоморфологические работы последних лет показали, что в действительности озерные террасы не имеют столь широкого распространения на берегах Байкала. Исследователи часто ошибочно относили к ним древние пролювиальные равнинные участки, средние и высокие денудационные террасовидные ступени и т. п. Озерными террасами можно считать лишь абразионные террасы или с сохранившимися озерными отложениями, высотой до 20—30 *м* и редко поднятые выше при локальных неотектонических воздыманиях берегов, что наблюдается, например, на южном берегу Байкала, где озерные отложения седьмой террасы обнаружены В. Г. Пальшиным (1959) только в двух шурфах из трехсот на узких глыбах, поднятых по разломам на высоту 75 и 200 *м* над Байкалом.

Таблица 1

Относительные высоты террас Байкала (в м)

№ террасы	По Н. В. Думитрашко (1948, 1952)				По В. Г. Пальшину (1959)		По В. В. Ламакину (1952 и др.)		По С. С. Воскресенскому (1959б, 1962)		
	комплекс и генезис	берега озера									
		западный	северный и восточный	юго-восточный	генезис	южный берег озера	южный берег озера	Большой Ушканий остров	генезис	бровка	шовная линия
I	I — аккумулятивные	1,5—3	1,5—3	—	Аккумулятивные	1,5—3	3,5	4,8	Абразионные	—	—
II		4—6	3—8	4—8	Цокольные, абразионно-аккумулятивные	7—12	10—15	5—21		7,5—25	35—40
III		7—12	10—16	10—15		15—21	15—65	38		—	—
IV		15—20	20—25	20—25		25—35	10—135	47		—	—
V	II — аккумулятивные и эрозионные	22—36	—	—		—	—	69		40—70	100—150
VI		40—64	40—60	40		52—60	—	107		—	—
VII	III — эрозионные	70—90	70—80	60—80		72—82	—	139		—	—
VIII		100—125	100—120	100		105—150	—	147		—	—
IX		130—180	150	—		—	—			170—230	180—250
X	IV — абразионные террасы и предгорные выровненные поверхности	200—225	—	200—225		—	—	200—216		—	—
XI		240—260	—	240—260		—	—	—		—	—
XII		300	—	300		—	—	—		—	—



Рис. 12. Холмы из конгломератов в Верхне-Оронгойской котловине (западное Забайкалье) Фото В. Н. Олюнина

Морфоскульптуры впадин — краевых и забайкальского типа — и вопрос о «многоозерье» в различных впадинах. К краевым впадинам принадлежит Предсаянская (Иркутско-Черемховская) предгорная впадина, ограниченная высоким бортом только со стороны Восточного Саяна, а к северу постепенно переходящая в Лено-Ангарское плато. Для нее характерны местные опускания по разломам на фоне общего прогибания и чередование широких участков континентальных (внутренних, по С. С. Воскресенскому) дельт и участков плато, сложенных юрскими угленосными породами. Местами имеются покровы из лёссовидных суглинков, на которых развиваются просадки, и участки с карстом (Воскресенский, 1962; Солоненко, 1960а, и др.). В некоторых местах наблюдаются эоловые формы, а вдоль рек — низкие и средние террасы.

Впадины забайкальского типа обычно располагаются между плосковерхими хребтами среднегорий, у подножья которых часто лежат сглаженные холмисто-увалистые предгорные возвышенности, разделенные участками пролювиальных равнин, спускающихся к центральным частям впадин, занятым низкими речными террасами (см. рис. 10, *Б*). Местами в предгорных полосах впадин встречаются изолированные возвышенности, низкие конические холмы (Верхне-Оронгойская впадина), куэсты и небольшие горные массивы (Удинская и Чикой-Хилокская впадины) (рис. 12). В некоторых впадинах бассейна Селенги на супесчаных и песчаных участках развивается густая сеть оврагов и широко распространен эоловый рельеф (дюны, котловины выдувания).

Средние и высокие террасы во впадинах забайкальского типа отсутствуют, низкие террасы сложены галечником и супесчаным материалом, а террасовидные ступени, подрезанные реками, субаэральные дельты притоков и подгорные шлейфы сложены обычно песчаным и супесчаным материалом. Широкое распространение этих отложений служило в течение многих лет основанием для реконструкции следов древних озер и озерных террас, тем более что местами во впадинах лежат мелководные

озера. Начало этой «озерной гипотезе» положил еще П. С. Паллас (1788). Н. Меглицкий и Р. Маак (1859) полагали, что у г. Улан-Удэ существовало обширное озеро или цепь водоемов, осушившихся в результате стока их вод в Байкал. И. Д. Черский считал, что обширное послетретичное озеро простиралось от устья р. Селенги до г. Кяхты и оставило мощные слоистые озерные пески. В. А. Обручев (1899, 1914) полагал, что песчаные слоистые отложения свидетельствуют о существовании в межгорных впадинах во второй половине постплиоцена соединенных протоками цепочек озер, отложения которых подняты на большую высоту в результате неотектонических движений.

Анализ современных карт и аэрофотоснимков, а также детальные полевые и лабораторные исследования, проведенные сибирскими геологами (Логачев и др., 1964) и В. Н. Олюниным, показали, что ни в рельефе депрессий и окружающих гор, ни среди четвертичных отложений Прибайкалья и Забайкалья нет следов крупных озер, значительно превышавших по размерам современные. Выраженные в рельефе следы четвертичных озер найдены нами только в южной части Баргузинской котловины и в окрестностях Еравнинских и Торейских озер. В Баргузинской котловине мелководное озеро существовало во время верхнеплейстоценового оледенения. Оно было подпружено конусом выноса р. Гремячей. В районе Еравнинских озер запруду древнего озера образовала излившаяся лава и уровень воды в нем поднимался над современным более чем на 10 *м*. В озеро впадала р. Уда, позже вновь прорезавшая русло и создавшая современную долину. Древнее Торейское озеро было подпружено четвертичными базальтами и древней континентальной дельтой р. Онон. Уровень воды в нем стоял на 43—53 *м* выше современного уреза воды в оз. Зун-Торей. Древнее Торейское озеро имело площадь 3350 $км^2$ и было значительно меньше, чем предполагал Г. В. Добровольский (1952).

Изучение геологических разрезов и состава отложений межгорных котловин показало, что широко распространенные в них слоистые пески и супеси не имеют озерного происхождения, а являются чаще всего пролювиальными, флювиогляциальными, аллювиальными и эоловыми (Олюнин, 1961). Об этом свидетельствуют условия залегания, характер слоистости отложений, их гранулометрический состав, форма и окатанность зерен.

Происхождение речной сети, террас и террасовидных ступеней. Уже издавна исследователей поражало несоответствие между широкими межгорными понижениями, заполненными мощной толщей рыхлых отложений, и сравнительно ничтожными реками и ручьями, текущими по их дну. Это несоответствие и породило гипотезу о существовании древних гигантских, тысячекилометровых потоков, текших в ином направлении, чем современные реки. Такое представление частично сохранилось и теперь. Были сделаны многочисленные попытки реконструкции древней речной сети (Львов, 1924; Бестужев, 1927; Тетяев и Шейнманн, 1937, и др.). Еще недавно исследователи полагали, что современная речная сеть создана в результате неоднократных перехватов и состоит из широких участков древних долин и молодых ущелий. В литературе встречаются многочисленные указания на существование в мезо-кайнозое рек, текших в межгорных депрессиях и среди гор по другим участкам и в ином направлении, чем теперь: пра-Лены, протекавшей вместо Ангары из Байкала вдоль широких долин современных рек Бугульдейки и Манзурки и впадавшей в Лену (Черский, 1880; Думитрашко, 1952, и др.; Воскресенский, 1959б; Ламакин, 1960б, и др.); пра-Уды, включавшей Селенгу без низовий (Флоренсов и Ларина, 1937) и протекавшей через Еравнинские озера к Витиму (Белоусов и др., 1932), «Селенги-Итанцы» (Думитрашко, 1952); рек восточного Забайкалья, сте-

кавших к югу (Пресняков, 1930; Добровольский, 1952, и др.). В последнее время М. Ф. Кузнецовым (см. Флоренсов и Кузнецов, 1959) высказано мнение, что сток вод бассейна р. Селенги в плиоцене был направлен в сторону центральных частей Монголии и что современная гидросеть возникла с середины четвертичного периода путем неоднократных перехватов и регрессивной эрозии рек бассейна Байкала. Как убедительно доказал Д. Б. Базаров (1961), такой древней реки, протекавшей в сторону Монголии, как пра-Уда, в кайнозое не существовало.

Все предположения о наличии древней сети гигантских рек базируются главным образом на линейном простирании цепей понижений, тектонический генезис которых в настоящее время не вызывает сомнений. Кроме того, основанием для реконструкции древней речной сети служат отложения, которые считают принадлежащими крупным транзитным рекам. «Древний аллювий» обнаружен в долине р. Селенги на седловинах у гранитных останцов, в Тугнуйской и Боргойской впадинах (Флоренсов, 1960а) и в других местах. Однако, как показывает детальный анализ, часто подобные отложения принадлежат не главной реке, а ее многочисленным малым притокам, отложившим конусы выноса или континентальные дельты.

В действительности не существует прямой связи между полосами котловин забайкальского типа и современной и предполагаемой древней сетью речных долин. Реки в Забайкалье текут, не всегда считаясь с межгорными впадинами. Так, например, р. Селенга пересекает ряд мелких впадин и разделяющих их хребтов или же течет вдоль впадин и меридиональных разломов. На всем протяжении от устья р. Темник до Улан-Удэ она следует параллельно Гусиноозерской впадине, пересекая низкие горы и Янгазинскую котловину. Около Улан-Удэ она пересекает Удинскую впадину и хребет Хамар-Дабан; севернее Селенга попадает в Итанцинскую впадину и поворачивает к Байкалу (рис. 13).

Так же ведут себя Хилок, Чикой, Уда, Джида, Кижинга, Витим, Верхняя Ангара, Ингода. Они текут на большом протяжении вдоль депрессий, затем покидают их, пересекают горы, часто отрезая от них останцовые массивы (Базаров, 1960). Широкие «долины» представляют собой в первую очередь тектонические депрессии. Узкие же ущелья, секущие хребты, являются не участками перехватов, возникающих в результате попятной эрозии, а антецедентными, наложенными долинами, врезавшимися все глубже при неотектоническом поднятии хребтов. Однако детали современной гидрографи-



Рис. 13. Котловины в нижнем течении р. Селенги

1 — Чикой-Хилокская; *2* — Хилокская; *3* — Ново-Сретенская; *4* — Усть-Джидинская; *5* — Убур-Дзокойская; *6* — Тугнуйская; *7* — Тамчинская; *8* — Гусиноозерская; *9* — Средне-Убукунская; *10* — Верхне-Оронгойская (Оронгойская); *11* — Янгазинская (Нижне-Оронгойская); *12* — Иволгинская; *13* — Удинская; *14* — Южно-Байкальская (Усть-Селенгинская); *15* — Итанцинская

ческой сети как бы приспособлены к мелким неотектоническим структурам и их элементам. Лишь там, где водные потоки пересекают монолитные массивы, лавовые потоки или мощные осадочные толщи, простирание долин не связано с малыми и средними неотектоническими структурами и формами. В таких местах возникают врезанные, обычно извилистые, а не прямолинейные долины.

Перехваты рек, которым еще недавно придавали огромное значение в формировании решетчатой в плане гидросети, в районах, не подвергавшихся оледенению, имеют подчиненное значение. Доказано лишь наличие здесь молодых перехватов верховий небольших ручьев. В районах с базальтовыми покровами (Окинское плоскогорье, Хамар-Дабан, Еравнинское базальтовое плато, Центральное вулканическое плато Витимского плоскогорья) перехватов нет, но местами распространены врезанные меандры. Зыркузинская петля р. Иркут тоже возникла не в результате перехватов, а вследствие врезания реки в поверхность «вершинных» базальтов и в подстилающие отложения по неотектоническим рвам и трещинам. Антецедентный характер имеет и ущелье р. Оки в Окинском хребте.

В районах же, подвергавшихся оледенению, перехваты верховий рек обычны. Они возникли при подпруживании доледниковых долин ледниками (Воскресенский, 1962а) или их моренами и сопровождались сравнительно незначительной перестройкой речной сети. Вряд ли при этом происходило перемещение мирового водораздела со Станового нагорья на хребты Яблоновый и Олекминский Становик. С. С. Коржуев (1956), как и Е. В. Павловский (1948а), считает, что прорыв Витимом Станового нагорья произошел во второй половине постплиоцена, а Олекмой — в верхнечетвертичное время. Присутствие верхнеплейстоценовых морен в долинах этих рек в Становом нагорье свидетельствует об их более древнем образовании. Поперечные ущелья р. Селенги в Хамар-Дабане и в Боргойском хребте и рек Хилок и Чикой возникли, по мнению Н. А. Флоренсова, не в результате перехватов, а вследствие «перелива» вод через крупные четвертичные прогибы на поднимающихся хребтах и мощной аккумуляции четвертичных отложений в устье р. Уды и в мезокайнозойском прогибе в низовьях Хилка и Чикоя. Как показало изучение аэрофотоснимков, а также полевые исследования отложений и форм рельефа, проведенные Д. Б. Базаровым, В. Н. Олюниным и другими, образование поперечных ущелий можно объяснить также постепенным врезанием рек в раздробленные разломами полосы, секущие медленно воздымающиеся горные хребты и их отроги. Это указывает на то, что более крупные реки древнее горных хребтов и до возникновения ущелий текли примерно там же, где и теперь.

Имеющиеся материалы позволяют утверждать, что древняя речная сеть во всем Прибайкалье и Забайкалье сложилась во второй половине неогена. Остатки древних русел сохранились под базальтами и четвертичным аллювием и местами выражены в рельефе. Древние русла лежат выше или ниже теперешнего речного уровня. Современная долинная сеть возникла в начале или середине плейстоцена при увеличении влажности климата, имевшем место при оледенении (Флоренсов, 1960а). Речные русла и долины сместились по отношению к древней долинной сети вследствие накопления рыхлых и вулканических отложений, а также в результате медленных и неравномерных наклонов земной поверхности. В фиксировании смещающихся речных русел большое значение имели и имеют молодые и древние разломы. Окончательное формирование современной речной сети произошло в конце верхнего плейстоцена при деградации ледников. В настоящее время она изменяется мало.

Как известно, на равнинных и тектонически сравнительно спокойных территориях огромную роль в расшифровке истории не только долинной

сети, но и всего рельефа играет изучение речных террас. Сложнее обстоит дело на рассматриваемой территории. Здесь в современных и древних долинах широко распространены не только речные террасы, но и многочисленные террасовидные ступени, нередко за них принимаемые. Везде имеются низкие аллювиальные террасы, а средние и высокие террасы лучше выражены в долинах рек бассейнов Лены и Амура, а не Байкала, где обычны только низкие террасы. В бассейне Байкала, в долине р. Селенги, несомненно, существуют речные террасы высотой 1,5—3, 6—9 и местами 13,5 и 20 *м*. Первые две сложены речным галечником, а последние, как и более высокие ступени и террасы, песками и супесями, имеющими пролювиальное и частично аллювиальное происхождение.

Уже многократно делались попытки сопоставления речных террас различных районов (Н. И. Соколов, 1934а, и др.; Думитрашко, 1939а, 1948; Яценко, 1958а, б; Миронюк, 1959). Так, А. А. Яценко считал, что все речные долины Станового нагорья сходны по высоте, количеству и строению террас (табл. 2). Много террас выделялось и в долине р. Ангары (Каманин, 1938), где их высота и количество сильно изменяются вдоль течения реки. Г. Ф. Лунгерсгаузен и Б. Н. Леонов (1959) уточнили схему террас речных долин Средне-Сибирского плоскогорья и отметили, что террасы третьего, верхнего, комплекса неглубоко врезаны в нижнюю поверхность выравнивания междуречной равнины, а иногда сливаются с нею. На Лене, Ангаре и Подкаменной Тунгуске они насчитывают до двух-трех террас верхнего комплекса, для которых характерны сближенность уровней и одинаковый состав отложений. Террасы среднего комплекса глубоко врезаны в коренные породы. В нижних частях террасовых отложений этого комплекса найдены кости трогонтериевого слона, а в более высоких горизонтах — раннего мамонта. Эти террасы соответствуют покровным моренам и флювиогляциальным галечникам. Нижний комплекс состоит из двух-четырех надпойменных террас, среди которых преобладают аккумулятивные. В основании второй террасы найден галечник второго (постмаксимального) оледенения и костные остатки верхнечетвертичного возраста.

В долинах Аргуни, Шилки, Онона и некоторых других рек верховий Амура существуют два комплекса аккумулятивных террас. В их отложениях, а также в более древнем аллювии содержатся богатые россыпи золота (р. Унда) и других полезных ископаемых. Поэтому изучение террас и останцов древних речных долин имеет большое практическое значение.

Исследования последних лет показали, что у средних и особенно высоких террас эрозионными часто являются только уступы, а не площадки. Во многих случаях за террасы принимали подрезанные конусы выноса и прочие террасовидные ступени, сложенные отложениями разного генезиса, неравномерно поднятые на различную высоту из-за локальных неотектонических движений и прорезанные реками на разную глубину. Причиной ошибок явилось отсутствие сплошного картирования террас и исследований их вещественного состава современными методами, а также недоучет локальных дифференцированных движений по разломам.

СОВРЕМЕННЫЕ РЕЛЬЕФООБРАЗУЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ

Территория Предбайкалья и Забайкалья представляет собой арену активной деятельности разнообразнейших современных геолого-геоморфологических процессов. Современный рельеф довольно быстро изменяется. Если крутизна и расчлененность местности оказывают большое влияние на выбор стройплощадок и направлений транспортных линий,

Таблица 2

Относительные высоты речных террас (в м)

По А. А. Яценко (1958а, б)				По Н. В. Думитрашко (1939а, 1948)						По Н. И. Соколову (1934а и др.)			По Г. Ф. Лунгерсгаузену и Б. Н. Леонову (1959)		
Становое нагорье				Верхняя Ангара				Селенга		Ангара у с. Бархатово			Лена (среднее течение)		
№ террасы	группа и генезис	возраст	высота	№ террасы	генезис	возраст	высота	генезис	высота	№ террасы	комплекс и генезис	высота	№ террасы	комплекс	высота
I	I — аккумулятивные	Послеледниковые	1,5—2	I	Аккумулятивные	Послеледниковые	3—7	Аллювиальные	1,5—3	I	I — аллювиальные	1,5	—	(Нижний (Q_3)**)	—
II			2—5	II			4—12,5		3—8	II		4	—		—
—			—	—			—		—	III		6	—		—
III		Ледниковые	5—15	III		Ледниковые	12—16	Аллювиальные и озерные	10—16	IV		12	I		10—12
IV*			20—30	IV			25—32		20—25	V	II — аллювиальные на высоких цоколях	18—20	II	Средний (Q_2***)	18—25
—			—	—											
				—											
							—	Озерные и эрозионно-аккумулятивные	—	VI		24—26	—		—
							—		—	VII		32—36	III		35—40
V	II — эрозионно-аккумулятивные	Доледниковые	35—45	V	Эрозионно-аккумулятивные		40—60		40—60	VIII		50—55	—		50—60
VI			50—90	VI			70—80		70—80	IX	III — эрозионные и эрозионно-аллювиальные	80	—	Верхний (Q_1)	—
VII			100—120	VII			100—110		100—120	X		100	—		—
VIII			140—160	VIII		Доледниковые	140—160		—	XI		120	IV		120—180
IX			170—180	—			—		—	XII		140	—		—
X			200—220	IX	Денудационные		200—250		150	XIII		160	—		—
									—	XIV		180	V		200—240
									—	—		—	—		—
XI	III — эрозионные		250—260	—		Третичные	—		—	—		—	—		—
XII			300—320	—			—		—	—		—	—		—
XIII			360	—			—		—	—		—	—		—

* Сложена мореной, флювиогляциальными, пролювиальными и другими отложениями.

** Местами высота террас составляет 4—5 *м*.

*** Включает серии локальных террас.

то активность современных процессов в значительной мере определяет длительность существования сооружений и сложность их эксплуатации, т. е. в конечном счете влияет на стоимость получаемой промышленной или сельскохозяйственной продукции.

Изучение современных процессов рельефообразования начато еще сравнительно недавно, в силу чего многие процессы еще недостаточно изучены.

ЭНДОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ

Почти вся территория Предбайкалья и Забайкалья принадлежит к числу сейсмичных районов (Солоненко и др., 1960, 1962), а пояс высоких гор Саяно-Байкальского станового нагорья — к немногим районам СССР с очень интенсивными и частыми землетрясениями (рис. 14).

Землетрясения нередко сопровождаются перемещениями масс земной коры, фиксируемыми возникновением свежих уступов, зияющих трещин и рвов, пересекающих морены и конусы выноса (Баргузинская, Мондинская и другие котловины) (рис. 15). Обычно они сопровождаются осыпанием или сползанием рыхлого материала со склонов. Значитель-

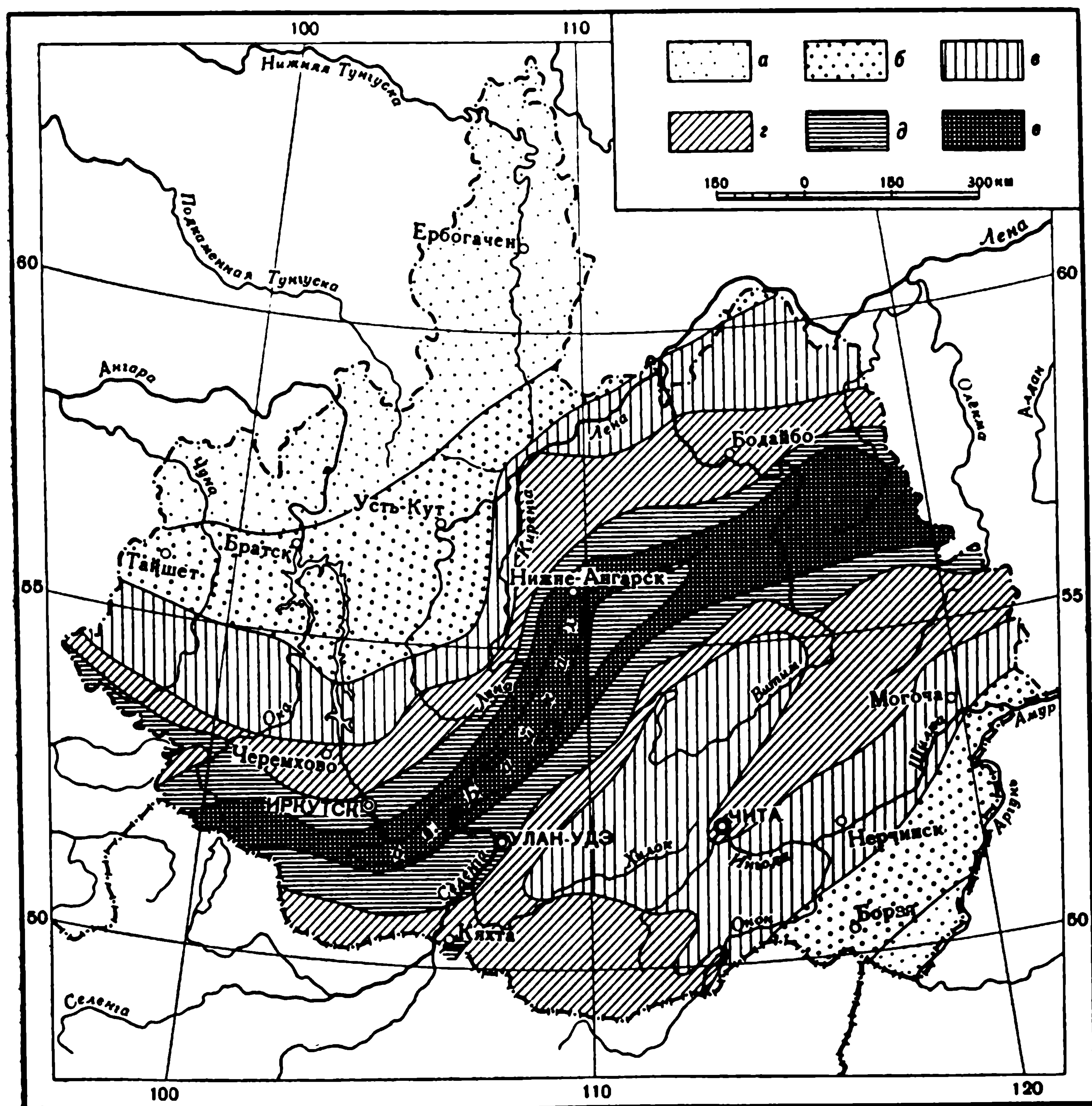


Рис. 14. Сейсмическое районирование (по Атласу Иркутской области, 1962)

Степень сейсмичности (в баллах): *а* — менее 5; *б* — 5; *в* — 6; *г* — 7; *д* — 8; *е* — 9 и более



Рис. 15. Трещины, возникшие на поверхности высокой террасовидной ступени при мондинском землетрясении 5 апреля 1950 г. Фото П. М. Хренова

ное перемещение материала произошло при 11-балльном землетрясении 1862 г., когда на северной окраине дельты Селенги осела огромная масса материала и сформировался неглубокий залив Провал, которому ранее приписывали чисто тектоническую природу (опускание типа грабена).

Современные исследования показали, что при общей высокой сейсмичности того или другого района участки днищ котловин с большой мощностью рыхлых отложений обычно характеризуются меньшей интенсивностью проявления землетрясений, чем окружающие их склоны хребтов. Высокая сейсмичность обусловливает необходимость особенно тщательного выбора строительных площадок, а в ряде случаев применения антисейсмических конструкций.

Современные эндогенные процессы выражены не только в резких колебаниях земной коры. Почти повсеместно зафиксированы и результаты медленных, вековых движений. Из них наибольшее внимание обратило на себя постепенное погружение днища ряда крупных впадин, сопровож-

дающееся заболачиванием лугов и пастбищ (Львов и Кропачев, 1910; Буянтуев, 1952). Отмечаются признаки современного вертикального перемещения береговой линии Байкала. Однако темпы и направление этих перемещений служат пока еще предметом оживленной дискуссии (Ламакин, 1953б; Думитрашко, 1956; Гречищев, 1957; Ладохин, 1951, 1959б, 1960).

ЭКЗОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ

Характер экзогенных рельефообразующих процессов и их интенсивность изменяются не только в районах с различной морфоструктурой, но и в различных высотных поясах (табл. 3). В высокогорном поясе на крутых склонах особенно интенсивна нивация, а на более пологих — мерзлотная солифлюкция и дифференциация материала. В лесном поясе типичны мерзлотная солифлюкция и дифференциация материала, местами — деятельность наледей. В лесостепном поясе на склонах северной и восточной экспозиций развиваются те же процессы, что и в лесном поясе, а на противоположных склонах становится активным плоскостной смыв. В степном поясе активны сезонный плоскостной смыв и местами медленное течение почвогрунтов (Чичагов, 1961а,б).

Неоднородно развитие процессов и на склонах различной экспозиции. Так, в котловинах юга Забайкалья на высоте 600—900 *м* на пологих южных и западных склонах происходит преимущественно плоскостной смыв, местами развеваются пески. На затененных и достаточно влажных склонах на тех же высотах проявляется мерзлотная солифлюкция.

Как свидетельствуют данные табл. 3, почти повсеместное распространение и среднюю интенсивность имеют процессы *водной эрозии, переноса и аккумуляции материала водами рек и ручьев*. Речная эрозия проявляется на более ограниченных площадях по сравнению с одновременно действующими склоновыми процессами. В межгорных котловинах часто отмечаются миграции русел и размыв берегов (Селенга, Ангара, Иркут, Баргузин и другие реки), сопровождающиеся уничтожением полей и лугов (рис. 16), а также изменением фарватера, затрудняющим судоходство и сплав.

Вынос материала реками является как бы завершающим в цепи процессов, удаляющих продукты разрушения горных пород со склонов. Существенной особенностью бассейна Байкала является накопление почти всего обломочного материала в котловинах в виде аллювиально-пролювиальных подгорных шлейфов. Продукты же разрушения, поступающие из бассейнов Тунгусок, притоков Ангары, Лены с Витимом и Амура, уносятся преимущественно за пределы рассматриваемой территории. Аккумуляция материала в руслах создает песчаные перекаты, характерные почти для всех рек, протекающих через котловины Забайкалья. Продуктом аккумуляции рыхлого материала является и известный Селенгинский бар — постоянная отмель, препятствующая сквозному судоходству из Байкала в Селенгу.

Сочетание обилия рыхлого материала с интенсивными ливнями создает предпосылки для широкого распространения *селей — грязе-каменных потоков*, обладающих большой разрушительной силой. Наиболее разрушительные сели отмечены на южном берегу Байкала в г. Слюдянке («Селевой паводок в г. Слюдянка...», 1963) и на берегах Амура (Бычков, 1961). Возможно широкое развитие селей в устьях ущелий Саяно-Байкальского станового нагорья.

Климатические условия Предбайкалья и Забайкалья обусловили широкое распространение многолетней мерзлоты, морозного выветривания, процессов оттаивания и замерзания грунтов. В районах распространения мерзлоты *морозное выветривание коренных пород резко* преобладает по

Таблица 3

Распространение и интенсивность современных экзогенных рельефообразующих процессов *

Процесс	Средне-Сибирское плоскогорье					Саяно-Байкальское становое нагорье			Северо-Байкальско-Патомское нагорье	
	север		юг							
	тайга	гольцы	степь и лесостепь	тайга	гольцы	степь и лесостепь	тайга	гольцы	тайга	гольцы
Мерзлотная солифлюкция и дифференциация материала	IV—4	II—1	II—2	III—3	III—2	II—1	IV—4	IV—5	IV—4	III—5
Морозное выветривание и нивальные процессы	III—3	I—3	I—1	III—3	II—3	II—1	III—4	V—5	III—4	IV—5
Физическое выветривание	III—3	I—3	I—2	II—3	III—3	II—2	III—3	III—3	III—3	III—3
Плоскостной смыв	II—2	II—2	III—4	III—2	II—2	III—3	II—2	II—3	II—3	II—3
Речная деятельность	III—2	—	III—2	III—2	IV—3	III—3	IV—3	III—4	III—3	III—3
Оврагообразование	II—3	II—3	III—3	II—2	I—2	III—3	II—3	II—3	II—2	II—2
Селеобразование	II—2	II—2	III—3	II—2	I—2	III—3	III—3	II—3	II—2	II—2
Обвалы и осыпи	II—2	II—2	II—1	I—1	I—2	II—2	II—2	IV—3	II—2	III—2
Снежные лавины	I—2	I—2	I—1	I—1	I—2	I—1	II—2	IV—4	I—2	II—2
Оползни	II—2	I—2	I—2	II—2	—	I—1	I—1	—	I—1	—
Суффозия и просадки грунта	III—3	I—1	IV—3	II—3	—	II—2	III—2	I—1	III—2	—
Карст	—	—	III—3	I—1	—	—	II—2	III—3	I—1	I—1
Эоловая деятельность	—	—	II—2	—	—	III—3	—	—	—	—
Озерная деятельность	—	—	—	—	—	III—2	III—2	—	—	—

Таблица 3 (продолжение)

Процесс	Забайкальские средние горы и плоскогорья						Хэнтэй-Чикойское нагорье		Агинско-Керуленская горная и равнинная область	
	западная часть			центральная и восточная ** части			Чикой-Ингодинский район		Онон-Аргунский район	
	степь и лесостепь	тайга	гольцы	степь и лесостепь	тайга	гольцы	тайга	гольцы	степь и лесостепь	тайга
Мерзлотная солифлюкция и дифференциация материала *	II—1	III—2	III—3	III—3	IV—4	III—3	III—3	III—4	II—2	III—2
Морозное выветривание и нивальные процессы	—	II—2	I—2	I—2	II—3	III—3	II—3	IV—4	—	II—2
Физическое выветривание	II—2	II—2	III—3	II—2	I—2	I—1	II—3	III—3	III—3	II—3
Плоскостной смыв	IV—3	II—2	II—2	II—2	II—2	I—2	II—2	II—2	III—2	II—2
Речная деятельность	III—3	IV—2	III—3	III—2	IV—2	III—3	IV—3	III—3	III—2	III—2
Оврагообразование	III—4	I—2	I—1	II—2	II—2	I—2	II—2	I—2	II—1	II—1
Селеобразование	II—2	II—2	I—2	II—2	I—2	II—2	III—3	II—2	I—1	I—2
Обвалы и осыпи	I—1	I—2	II—2	I—1	I—2	II—2	II—2	III—3	—	I—1
Снежные лавины	—	—	II—2	—	—	II—2	—	II—2	—	—
Оползни	II—2	I—1	—	I—2	—	—	I—2	—	I—1	I—1
Суффозия и просадки грунта	I—2	II—2	—	I—1	II—1	—	I—2	—	II—2	II—2
Карст	I—2	I—1	—	I—1	I—1	—	I—1	I—1	II—2	II—2
Эоловая деятельность	IV—3	II—2	—	II—2	—	—	—	—	II—2	—
Озерная деятельность	II—2	II—2	—	I—2	I—2	—	—	—	II—2	—

* Римские цифры означают распространение процессов: I — очень редкое, II — редкое, III — среднее, IV — широкое, V — очень широкое, арабские цифры — их интенсивность: 1 — очень слабую, 2 — слабую, 3 — среднюю, 4 — сильную, 5 — очень сильную. Прочерк означает 0 или близко к 0.

** Восточное Забайкалье без Чикой-Ингодинского и Онон-Аргунского районов.



Рис. 16. Подмытый правый берег р. Иркут (в Торской котловине). Фото В. Н. Олюнина

активности и распространению над другими типами выветривания. Ему особенно благоприятствуют резкие суточные амплитуды температур, более позднее установление снежного покрова, чем наступление морозных погод, наличие бесснежных участков в степях и на гольцах. На юге Забайкалья и в Прибайкалье морозное выветривание интенсивнее на склонах северной и восточной экспозиции, чем южной и западной, поэтому первые склоны круче. В северных районах ассиметрия склонов сглаживается из-за одинаковой активности морозного выветривания (Эпштейн, 1961).

Морозное выветривание нередко сочетается с *процессами нивальной (снежной)* деструкции. Особенно интенсивно воздействие этих процессов у краев снежников, в карах, в древних ледниковых цирках и в других понижениях. С ними связаны современное расширение каров и формирование гольцовых террас, особенно распространенных на плосковершинных гольцах с неравномерным распределением снежного покрова (Преображенский, 1959).

Продукты разрушения удаляются с крутых склонов нередко в форме катастрофических обвалов. *Скальные обвалы* изучены в настоящее время лишь в зоне бывшей Кругобайкальской железной дороги (Пальшин, 1957). Однако они наблюдаются и в высоких горах Саяно-Байкальского станового нагорья и Хэнтэй-Чикойского нагорья. Особенно часто скальные обвалы вызываются землетрясениями.

Значительные массы продуктов разрушения в гольцовом и отчасти горнотаежном поясах сносят с крутых склонов *снежные лавины*. Захваченные снежной массой обломки пород разрушают стенки лотков, по которым сходят лавины, и скапливаются под склоном в форме осыпных лавинных конусов, нередко сливающихся в сплошные, чрезвычайно неустойчивые и подвижные шлейфы с уклонами в 20—30°. Такие лотки и осыпные шлейфы наблюдались на хребтах Кодар (Преображенский, 1960), Удокан («Природные условия освоения севера Читинской области», 1962), Восточном Саяне (Гросвальд, 1959). Эти шлейфы характеризуются чрезвычайной неустойчивостью и подвижностью.

Возникшие в результате морозного выветривания на плоских или

слабо наклоненных поверхностях огромные поля среднеглыбовых и крупноглыбовых *россыпей* медленно, но непрерывно движутся, что затрудняет устройство выемок и насыпей. Следует отметить, что выемки провоцируют движение почти остановившихся древних россыпей; способствует этому процессу и уничтожение леса.

На плоских участках с многолетней мерзлотой связаны *процессы полигональной дифференциации материала.* В результате возникают каменные многоугольники, в центре которых скапливается мелкозем, а по периферии формируются бордюры из глыб. Нередко им сопутствуют медальоны.

Одним из наиболее широко развитых процессов является *солифлюкция* — медленное течение полужидкой грязе-каменной массы по поверхности мерзлого горизонта, которое распространяется почти на весь слой сезонного оттаивания. Солифлюкция охватывает склоны различной крутизны и проявляется по-разному. Важно подчеркнуть, что медленное движение огромных масс грязе-каменного материала может вызывать, как показал опыт работы железных дорог Забайкалья, изгиб рельсов, быстрое заполнение выемок и полувыемок, а также может сносить сооружения. Современная солифлюкция приводит к возникновению ряда своеобразных форм рельефа — полос, солифлюкционных террас, балкончиков и т. п. (Суходровский, 1957; «Природные условия освоения севера Читинской области», 1962). Даже небольшие сплывы грунтов затрудняют эксплуатацию дорог и могут приводить к катастрофам, например, на югозападном берегу Байкала и во многих выемках Транссибирской магистрали (Солоненко, 1960б).

Для днищ межгорных котловин горнотаежных и степных районов довольно типично развитие *процессов термокарста.* Как правило, этот процесс обостряется хозяйственной деятельностью, вызывающей изменение теплового режима почвогрунтов. Процессы термокарста часты у селений, близ стогов сена, на полотне дорог («Природные условия освоения севера Читинской области», 1962).

Процессы замерзания и оттаивания грунтов влияют на развитие *оползней.* Оползни имеют ограниченное распространение. Они приурочены к районам развития осадочных отложений палеозоя или мезо-кайнозоя. Оползни нижнепалеозойских пород изредка встречаются на берегах Ангары и в верховьях Лены, где часто связаны с отседанием склонов. Оползни юрских пород распространены в верховьях Ангары; их активизация возможна на берегах Иркутского водохранилища. В меловых породах оползни наблюдаются на юго-восточном берегу Гусиного озера (Флоренсов и Ларина, 1937). Из-за этого железную дорогу Улан-Удэ — Наушки построили на противоположном берегу озера, что привело к ее удлинению.

Оползни юго-восточного берега Байкала деформируют полотно железной дороги (Пальшин, 1957). Они развиваются в легко выветривающихся глинистых и песчано-галечных отложениях. Образованию оползней здесь способствуют летние дожди, озерная абразия, процессы замерзания и оттаивания грунтов и особенно очень высокая сейсмичность.

Склоновые процессы в районах островного распространения мерзлоты связаны преимущественно с водной деятельностью. Продукты выветривания смываются со склонов дождевыми и талыми снеговыми водами, образуют подгорные шлейфы и отдельные конусы выноса.

Плоскостной смыв изучен слабо, хотя известно, что во время ливней местами размываются и заносятся песком и щебнем поля и улицы селений и городов (например, в Улан-Удэ, Чите), уносится пахотный слой с полей.

Площадь, занятая *оврагами* (но не горными ущельями), ничтожна по сравнению с общей площадью Предбайкалья и Забайкалья. Типичные

овраги развиваются на террасах и склонах долин, подгорных шлейфах котловин, чаще всего в безлесных районах на супесчаных и песчаных отложениях (Фадеева, 1963), лёссовидных суглинках (Воскресенский, 1962а), мезозойских континентальных толщах (Флоренсов и Ларина, 1937) и туфогенных отложениях бассейна Нижней Тунгуски (Солоненко, 1960б). Они активно развиваются на песках юго-западного Забайкалья при нерациональной вырубке боров (Хуторцов, 1962). Закрепляются овраги сравнительно легко.

В степях межгорных впадин довольно широко распространены *дефляция и эоловая аккумуляция*. Развеваются не только рыхлые отложения, но местами и плотные горные породы (Баргузинская котловина, район Кяхты). При этом возникают ниши выдувания, котловины, прямолинейные уступы, направление которых параллельно активным ветрам. Мощные скопления эоловых песков и супесей возникают перед преградами: на подветренных горных склонах, в лесу и т. п. Они образуют дюны, барханы и гряды, параллельные и поперечные направлению активных ветров. Наиболее широко распространены параболические дюны, барханы встречаются редко.

Сыпучие пески занимают сравнительно малые площади. Развевание их с особой силой проявляется там, где уничтожена лесная и степная растительность. Распашка закрепленных эоловых отложений приводит к резкой активизации дефляции и возникновению бросовых земель (Базаров и Иванов, 1957). Особенно угрожающие размеры получила дефляция песков в бассейне Селенги, где, по подсчетам Д. Б. Базарова и А. Д. Иванова, площадь развеваемых песков за 20 лет возросла в 4—5, а местами и в 6—7 раз, достигнув 100 000 *га*. Поэтому освоение песчаных массивов, особенно их распашка и выпас скота, должно производиться очень осмотрительно.

К процессам, непосредственно не связанным с современной климатической обстановкой, относятся карст и отседание склонов. Рельефообразующее значение *карстовых явлений* в настоящее время невелико; вместе с тем карстовые образования значительно препятствуют инженерному освоению территории. Карст не только вызывает просадки поверхности. Карстующиеся породы поглощают поверхностные воды, осложняя водоснабжение и эксплуатацию водохранилищ. Особенно широко он развит на Средне-Сибирском плоскогорье в породах нижнего кембрия и усть-кутской свиты ордовика. Распространение карста связано с трещиноватостью и тектоническими трещинами (Соколов, 1934б и др.; Гвоздецкий, 1954; Пармузин, 1954). Гипсовый карст имеет ограниченное развитие, он приурочен к низам верхнекембрийских и середине нижнекембрийских отложений. Карстовые воронки, шахты, ванны, пещеры, (Балаганская, Нижнеудинская и др.) многочисленны в долине Ангары, в предгорьях Восточного Саяна, в бассейне Илима и других местах. В районе Балаганска существуют подземные потоки и озера, в бассейне Лены имеются «каменный лес» и исчезающие реки (Солоненко, 1960а). На Восточном Саяне в верховьях рек Оки, Китоя, Иркута и Бирюсы распространены формы подземного карста, воронки и карровые поля (Солоненко, 1960а). В горах Прибайкалья и Забайкалья незначительное развитие карста наблюдается в слабо карстующихся докембрийских и нижнепалеозойских мраморах и кристаллических известняках. Здесь обычны одиночные карстовые формы или небольшие их группы: пещеры, воронки, карстовые озера и т. п. Карстовые ванны в туфах существуют в бассейне Нижней Тунгуски (см. там же).

С карстом, видимо, в какой-то мере связано так называемое *отседание склонов* — явление, широко распространенное на Средне-Сибирском плоскогорье. Оно известно на склонах долин Ангары, Белой и других рек и местами захватывает водораздельные пространства. При отсе-

дании образуются зияющие трещины шириной до 40 *м* и глубиной от 4 до 20 *м* (местами больше). Причины этого явления полностью еще не выяснены. Е. В. Милановский, а также В. П. Седов (1937) объясняли его карстом, расширяющим трещины, а Н. И. Соколов (1955 и 1957а) — перемещениями по тектоническим трещинам, расширяющимся при растворении карбонатных пород. Однако отседание развивается не только в карбонатных и гипсоносных породах, но и в мелкозернистых песчаниках мамырского горизонта, траппах и т. п. В. П. Солоненко (1960а) обоснованно считает, что карст способствует отседанию, но оно происходит из-за разбухания в воде глинистых, мергелистых и других пород и выдавливания их под воздействием кроющих плотных горных пород, что вызывает образование наклона пластов этих пород в сторону реки и их растрескивание. Разбухание облегчается поступающей по трещинам водой, и процесс мигрирует в глубь склона. Сходные с отседанием склонов деформации наблюдаются и на склонах, сложенных кристаллическими породами, разбитыми сейсмо-тектоническими трещинами (см. там же).

Суффозия и связанные с ней и с уплотнением грунтов *просадки земной поверхности* хотя и являются третьестепенными рельефообразующими факторами, однако должны учитываться при сооружении построек и дорог. Они широко распространены в котловинах и долинах, известны в Приангарье и в других районах, где приурочены к лёссовидным суглинкам, мелкозернистым пескам и т. п. (Щербакова, 1950; Солоненко, 1960а). В результате этих процессов образуется бугристый или западинный рельеф с суффозионными воронками. Они могут вызывать неравномерную осадку сооружений. Местами просадки связаны с подземными пожарами (Иркутский каменноугольный бассейн, район Гусиного озера) или с оседанием кровли над выработанными пластами угля (районы Черемхова, Гусиного озера).

Озерная деятельность имеет ограниченное распространение, однако размыв берегов озер способствует активизации и возникновению обвалов, оползней и оплывин на склонах, а также разрушает в примыкающей к берегу полосе дороги и инженерные сооружения (Пальшин, 1957).

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

В связи с тем, что территория Предбайкалья и Забайкалья очень разнообразна и сложна по геоморфологическому строению, при ее изучении и хозяйственном освоении особенно сильно выявилась необходимость геоморфологического районирования. Первое районирование было произведено по существу П. А. Кропоткиным (1875), выделившим рассмотренные выше орографические пояса, приближенно соответствующие геоструктурным областям. Позднее схемы геоморфологического расчленения рассматриваемой территории предлагались Л. С. Бергом (1913), коллективом сотрудников Института географии АН СССР («Геоморфологическое районирование СССР», 1947), Н. А. Флоренсовым (1948), Н. В. Думитрашко (1952), С. С. Воскресенским (1962). Следует отметить, что во всех этих схемах учитывались геоструктурные особенности выделяемых регионов.

Основываясь на опыте предшествующих исследователей и учитывая морфоструктуры, историю развития рельефа и важнейшие морфоскульптурные особенности рассматриваемой территории, здесь можно выделить шесть геоморфологических областей (рис. 17).

Первая область — Средне-Сибирское плоскогорье — представляет южную часть Сибирской платформы, приподнятую в результате умеренных слабо дифференцированных неотектонических движений. В соответствии с этим для него характерны средняя, а на юге и

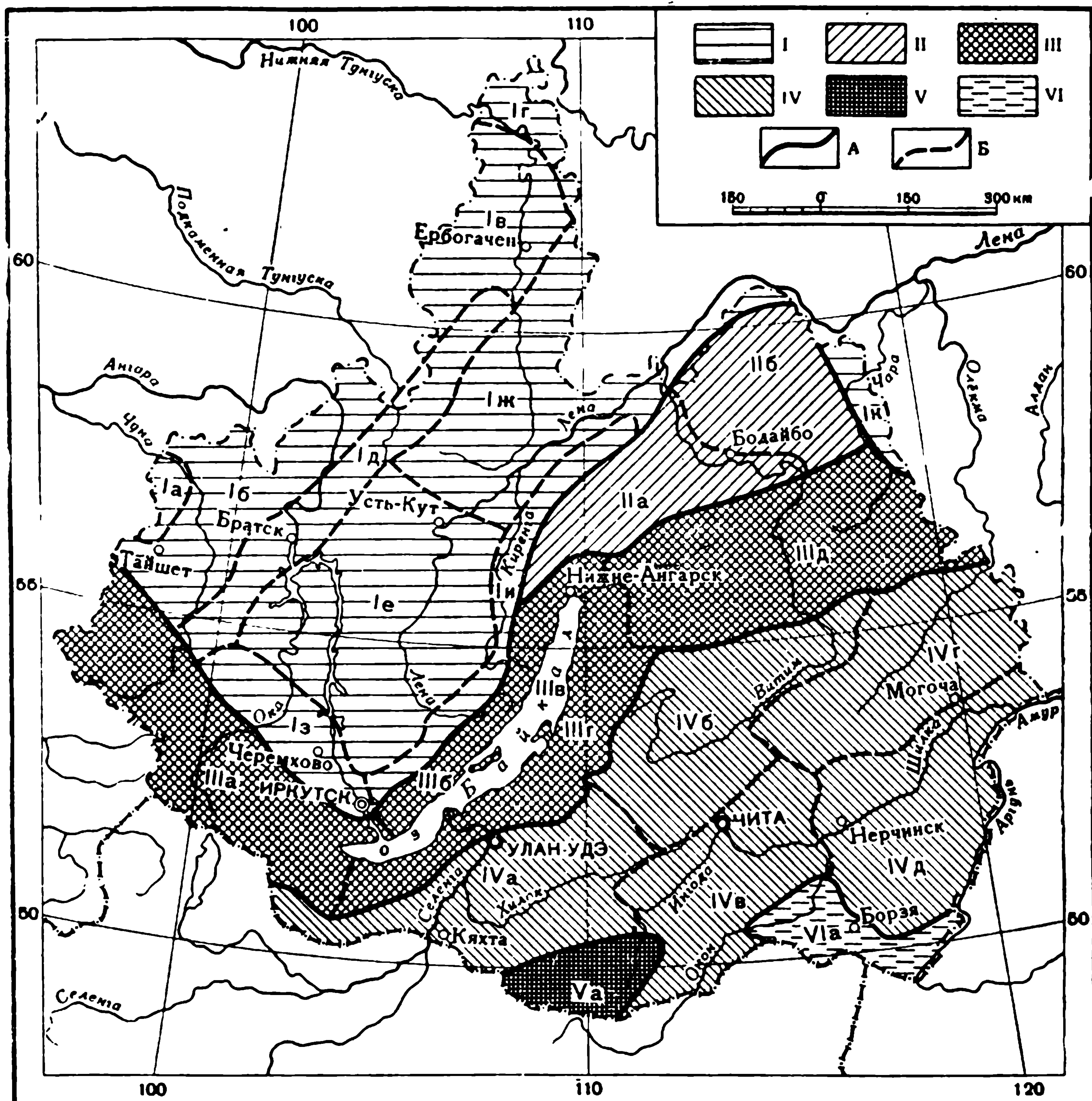


Рис. 17. Геоморфологическое районирование

Области: *I* — Средне-Сибирское плоскогорье; *II* — Северо-Байкальско-Патомское нагорье; *III* — Саяно-Байкальское становое нагорье; *IV* — Забайкальские средние горы и плоскогорья; *V* — Хэнтэй-Чикойское нагорье; *VI* — Агинско-Керуленская горная и равнинная область. Районы: *Iа* — Канско-Рыбинская предгорная впадина; *Iб* — Чунское плато; *Iв* — Центрально-Тунгусская впадина; *Iг* — Тунгусское трапповое плато; *Iд* — Средне-Ангарский кряж (Катангская гряда); *Iе* — Лено-Ангарское плато; *Iж* — Лено-Катангское плато; *Iз* — Иркутская впадина; *Iи* — Предбайкальская впадина; *Iк* — Лено-Алданское плато. *IIа* — Северо-Байкальское нагорье; *IIб* — Патомское нагорье. *IIIа* — Восточно-Саянское нагорье; *IIIб* — Байкальский хребет; *IIIв* — впадина Байкала; *IIIг* — Прибайкальские среднегорья и высокогорья; *IIIд* — Становое нагорье; *IVа* — Селенгинское среднегорье; *IVб* — Витимское плоскогорье; *IVв* — Яблоново-Черское среднегорье; *IV г* — Олекминское среднегорье; *IVд* — Пришилкинское среднегорье. *Vа* — Чикой-Ингодинский среднегорный район; *VIа* — Онон-Аргунский горный и равнинный район; *А* — границы областей; *Б* — то же районов

юго-востоке значительная сейсмичность (Иркутская впадина — до 6—7 баллов), небольшие высоты, малое развитие котловин; впадины типа «краевых» находятся только в окраинных частях плоскогорья (Канская и Иркутская) и отличаются равнинным рельефом. Плоскогорье не покрывалось плейстоценовыми ледниками, но в связи с избыточным увлажнением при дифференцированных тектонических движениях подвергалось энергичному, но неравномерному эрозионному расчленению. В силу этого для него свойственно чередование высоких водораздельных равнин

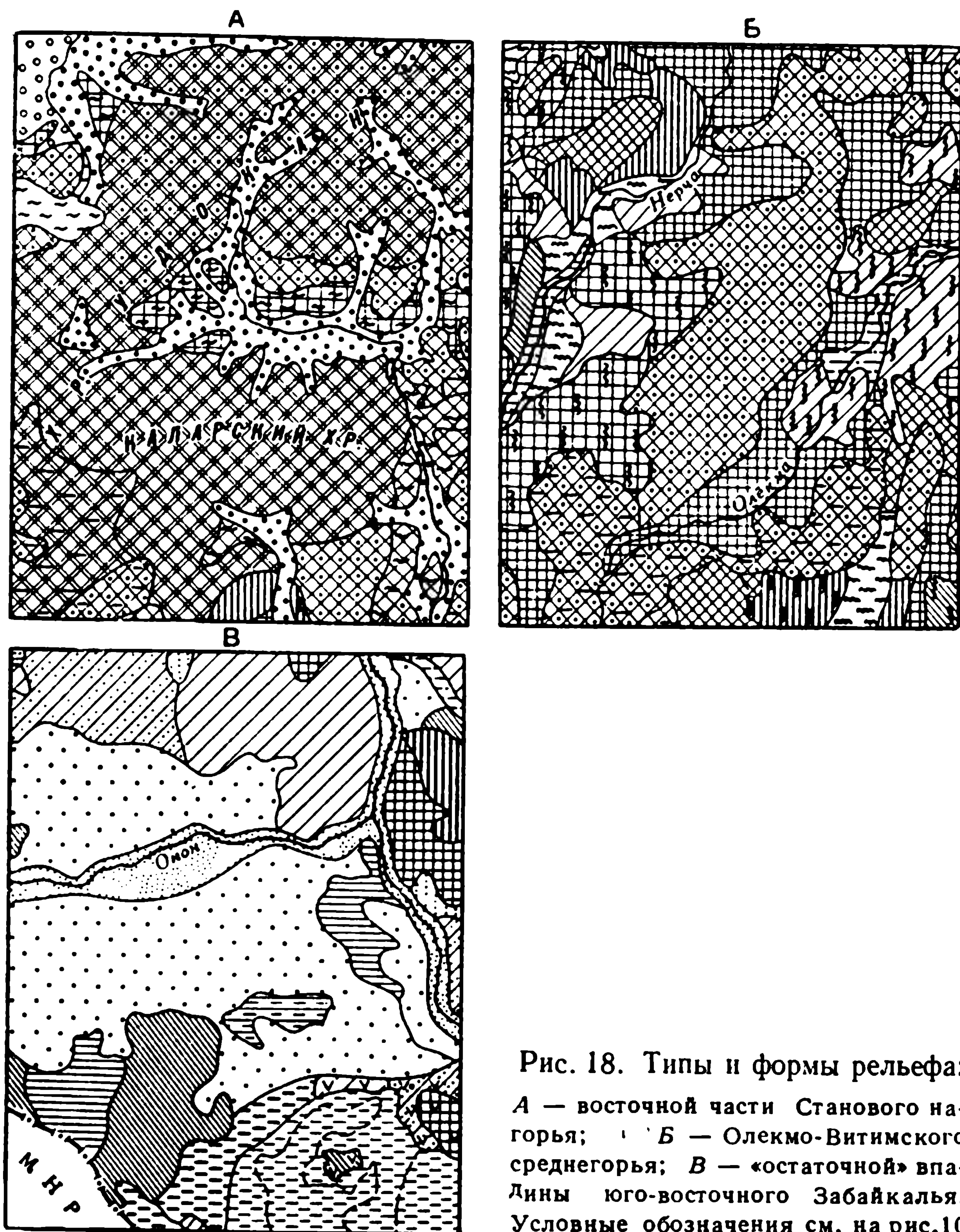


Рис. 18. Типы и формы рельефа:
А — восточной части Станового нагорья; *Б* — Олекмо-Витимского среднегорья; *В* — «остаточной» впадины юго-восточного Забайкалья. Условные обозначения см. на рис. 10

и эрозионных речных долин с крутыми и высокими склонами. Эрозия обусловила облик рельефа низкогорной юго-восточной части плоскогорья (Лено-Ангарское плато — 1000—1450 *м*).

Широкое развитие многолетней мерзлоты на севере и интенсивного сезонного промерзания на юге плоскогорья способствует проявлению древних и современных процессов мерзлотной солифлюкции и дифференциации материала. Кое-где наблюдаются карст, просадки в лёссовидных суглинках, оврагообразование и отседание склонов. Однако в целом условия инженерного освоения большей части территории несложные, местами сложные[1]. Наличие глубоко врезанных узких и крутосклонных речных долин, чередующихся с расширенными участками, весьма благоприятно для устройства гидротехнических сооружений, хотя местами этому препятствуют карст, трещиноватость, мерзлота и т. п. (Коржуев и Федотов, 1960).

Вторая область — С е в е р о - Б а й к а л ь с к о - П а т о м с к о е н а г о р ь е — представляет сочетания высоко поднятой части складчатых сооружений протерозоя Сибирской платформы и северного выступа древних сооружений гор юга Сибири, окаймленные и местами разбитые раз-

[1] Оценка условий инженерного освоения дается по пятибалльной шкале: легкие, несложные, сложные, трудные, очень трудные, а условия строительства гидротехнических сооружений разделяются на весьма благоприятные, благоприятные, малоблагоприятные и неблагоприятные (Коржуев и Федотов, 1960).

ломами. Нагорье отличается значительной сейсмичностью (6—7 баллов), среднегорным и низкогорным рельефом (1000—2000 *м*) и слабым развитием котловин. На западе значительная площадь нагорья покрывалась плейстоценовыми ледниками, а на востоке, на Патомском нагорье, ледники имели сравнительно ограниченное развитие. Характерны сплошная многолетняя мерзлота, наличие обвалов, лавин и россыпей в горах, местами развит карст (Солоненко, 1960б). Речные долины нагорья обладают сложным строением, что связано с геологическими условиями и тектоникой; преобладают расширенные участки, хотя имеются и теснины. Условия для строительства гидротехнических сооружений мало благоприятные, а для прочих видов инженерного освоения обычно сложные.

Третья область — Саяно-Байкальское становое нагорье — включает наиболее высоко поднятые и сильно раздробленные в результате неотектонических движений краевые части Сибирской платформы и область байкальской (протерозойской) складчатости с архейскими массивами. Нагорье отличается большой интенсивностью и значительной амплитудой резко дифференцированных неотектонических движений по разломам, очень большой сейсмичностью (до 9—10 баллов), быстрыми опусканиями отдельных участков суши и глубоким эрозионным расчленением. Для нагорья характерны длинные и высокие скалистые хребты, нередко с альпийским рельефом, разделенные глубокими кайнозойскими впадинами байкальского типа (рис. 18, *А*). Высоты хребтов достигают 2500—3500 *м*, а отметки днищ впадин — 455—1400 *м*. Распространены следы значительного горно-долинного оледенения (троги, кары, морены — рис. 19); встречаются современные ледники; многочисленны лавиноопасные участки и россыпи. Следствием высокой сейсмичности являются обвалы и оползни. В результате интенсивных неотектонических опусканий многолетнемерзлый слой имеет здесь чрезвычайно большую мощность. На пологих склонах хребтов широко развиты процессы мерзлотной солифлюкции и дифференциации материала, в межгорных понижениях — термокарст и заболачивание. В котловинах на высоте 500—700 *м*, редко выше, широко распространены развеваемые пески, образующиеся из флювиогляциальных, древних эоловых и других песков и супесей значительной мощности. На склонах впадин байкальского типа в ущельях часто возникают сели и катастрофические паводки, особенно опасные на южном берегу Байкала. Там же происходят и оползни, наносящие повреждения железной дороге Иркутск — Улан-Удэ (Пальшин, 1957). Условия инженерного освоения в котловинах сложные, а в горах — очень трудные. Условия постройки гидротехнических сооружений местами благоприятны, но наличие мерзлоты, трещиноватых горных пород, обвалов и т. п., в особенности же большая сейсмичность сильно затрудняют и удорожают их возведение.

Четвертая область — Забайкальские средние горы и плоскогорья — охватывает геоструктурные области раннепалеозойской и палеозойской складчатости в юго-восточной части Байкальской складчатой зоны и в южной части Яблоново-Станового антиклинория. Она характеризуется более слабыми и менее выраженными, чем в предыдущей области, дифференцированными движениями по разломам, меньшей сейсмичностью (6—7 баллов). Для этой области типичны широкие и удлиненные впадины забайкальского типа (см. рис. 18, *Б*) и растрескавшиеся межвпадинные сводообразные поднятия. Абсолютные высоты хребтов достигают 800—1800 *м*, а отметки днищ котловин — 500—1000 *м*. Следы древнего оледенения отсутствуют. Роль глубинной эрозии сравнительно невелика. В районах с островной мерзлотой развита солифлюкция. На юге имеются участки, где солифлюкция, особенно на склонах южной экспозиции, сменяется плоскостным смывом (Эпштейн, 1961). В межгорных понижениях энергично образуются подвижные и закрепленные пески,



Рис. 19. Кары и троги в Восточном Саяне. Аэрофотоснимок

пролювиальные подгорные шлейфы и местами — оползни и овраги. Условия инженерного освоения территории несложные (местами сложные), а сооружения гидростанций в речных долинах — благоприятные, хотя местами и затрудняются наличием рыхлых грунтов и трещиноватых горных пород.

Пятая область — Хэнтэй-Чикойское нагорье (включающее лишь Чикой-Ингодинский район) высотой до 2500 *м* — является северной частью Хэнтэй-Даурского поднятия (Даурского по Н. А. Флоренсову, 1948) — широкого свода, слабо потрескавшегося при воздымании, лишенного крупных впадин и окаймленного мощными тектоническими разломами, сейсмичность которых достигает 7—8 баллов. Нагорье сильно расчленено реками. Для этой территории характерен среднегорный эрозионно-денудационный рельеф, местами с участками средних гор с альпийским характером рельефа и эрозионно-денудационных низких гор. Плейстоценовые ледники были незначительными. Нагорье отличается островным распространением многолетней мерзлоты и мерзлотных процессов. Все это осложняет инженерное освоение и делает его в отдельных местах очень трудным. Наличие ущелий в плотных горных породах благоприятствует возведению гидротехнических сооружений, но трещиноватые горные породы и активные рельефообразующие процессы этому мешают.

Шестая, Агинско-Керуленская горная и равнинная область включает лишь Онон-Аргунский район, который находится в пределах Агинской плиты и области палеозойской и мезозойской складчатости, на меньшей абсолютной высоте, чем соседние горные области. Эта территория отличается очень слабыми, почти не выраженными в рельефе дифференцированными движениями и средней сейсмичностью (меньше 6 баллов). В пределы района входят Улдза-Торейская высокая равнина (500—600 *м*) и пониженная юго-западная часть горных массивов и впадин Аргунь-Шилкинского междуречья (500—1500 *м*). Расплывчатые низкие горы чередуются здесь с обширными, иногда замкнутыми, мезо-кайнозойскими впадинами с пологим плоским и увалистым рельефом и местами с неглубокими (50—100 *м*) молодыми долинами Онона, Аргуни и их притоков (см. рис. 18, *В*). Характерны островная многолетняя мерзлота, слабое развитие солифлюкции и плоскостного смыва и отсутствие следов четвертичного оледенения. Условия инженерного освоения равнин легкие, горных участков — сложные, а условия гидроэнергетического строительства — благоприятные.

КЛИМАТ

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КЛИМАТА

На формирование климата Предбайкалья и Забайкалья оказывают влияние положение этой территории в поясе умеренных широт (между 48 и 64° с. ш.) и рассмотренные выше особенности горно-котловинного рельефа. Радиационный режим характеризуется здесь наибольшей интенсивностью и контрастностью по сравнению с окружающими территориями тех же широт. Особенности этого режима проявляются, с одной стороны, в повышенном притоке тепла вследствие относительно небольшого развития облачности, а с другой — в больших контрастах величин радиационного и теплового балансов, обусловленных влиянием форм рельефа, абсолютной высоты и характера растительности.

Средние годовые температуры воздуха повсеместно отрицательны (от —0,5 до —11,4°) и ниже теоретически возможных (Миланкович, 1939) на 2,5—3,0°. Наиболее низкие температуры почти везде отмечаются в январе, наиболее высокие — в июле; исключением является котловина оз. Байкал, где местами крайние значения температур смещены на февраль и август. Лето умеренно теплое, местами теплое (приближающееся к лету некоторых районов Украины и Северного Казахстана). Зима значительно холоднее и продолжительнее по сравнению с Русской равниной и югом советского Дальнего Востока. Суточные и годовые амплитуды температуры воздуха вследствие удаленности от океанов очень велики. Так, годовые амплитуды средних месячных температур, отражающие в первом приближении степень континентальности климата, увеличиваются от 30—35°, реже больше, в Предбайкалье, до 40—45° и даже 50° в Забайкалье. По классификации А. И. Кайгородова (1955), климат Предбайкалья следует относить к умеренно континентальному, местами — к резко континентальному, климат Забайкалья — к умеренно или резко континентальному и только в глубоких котловинах — к ультраконтинентальному типу климата. Климат высокогорной части Станового нагорья отнесен В. С. Преображенским (1960) к горному субконтинентальному.

Преобладает западный перенос воздушных масс, но значительна вероятность затоков холодного воздуха с севера и теплого влажного — с юга. Горы деформируют воздушный поток, обусловливая сжатие или расхождение его струй, а также повышая интенсивность трансформации нижних слоев тропосферы. Процессы трансформации имеют большее значение в формировании климата в Забайкалье, меньшее — в Предбайкалье. Источником влаги являются воздушные массы, поступающие с Атлантического и Тихого океанов. Массы воздуха, приходящие со стороны Северного Ледовитого океана, обладают малым влагонасыщением. Удаленность территории от океанов и незначительный влагооборот обусловливают пониженное, по сравнению с Европейской частью СССР и Дальним Востоком, среднее годовое влагосодержание воздуха, измеряемое для слоя от 0 до 7 *км* в 10—12 *кг/м²*. Внутренние водоемы не оказы-

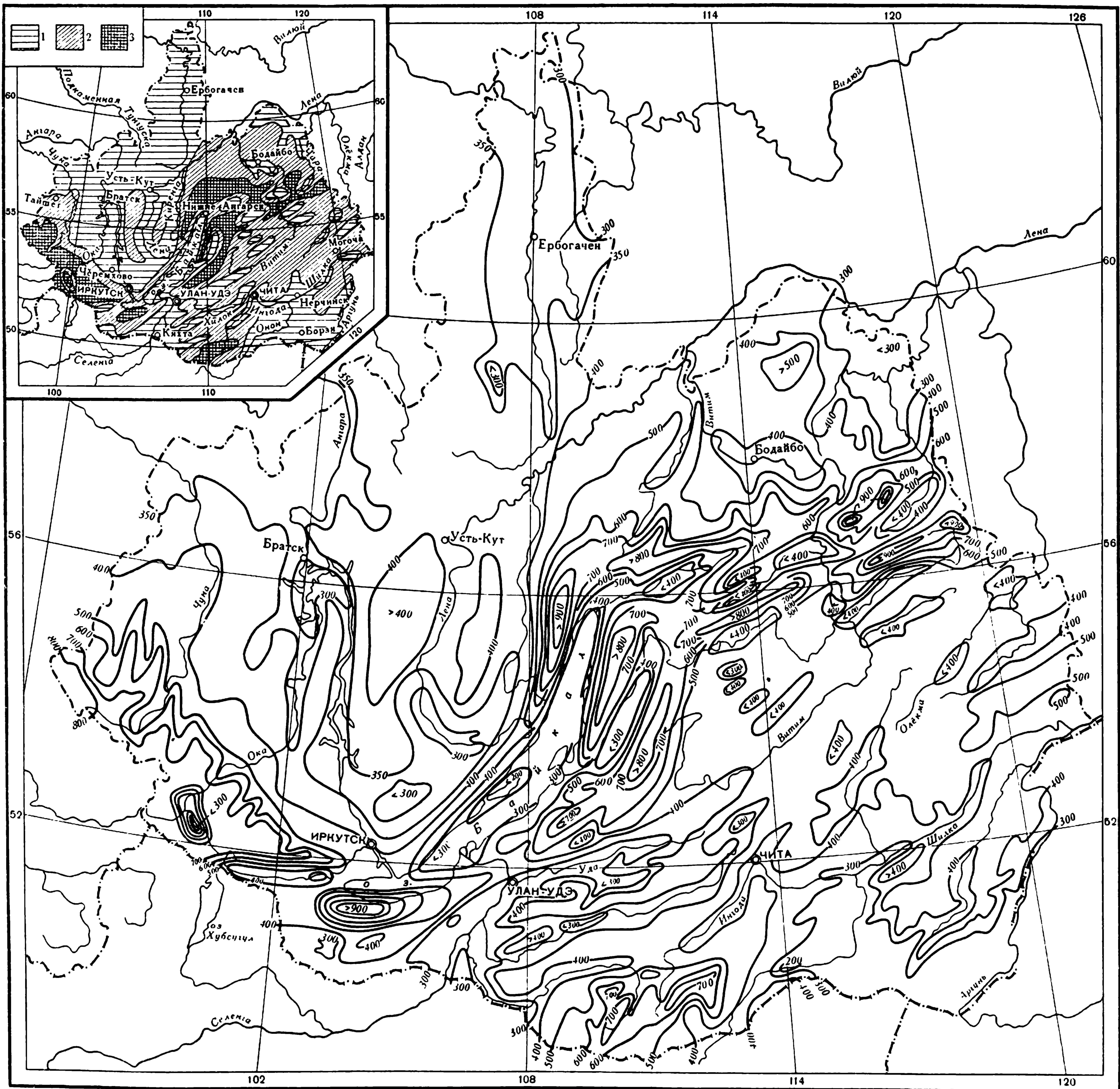


Рис. 20. Годовые суммы осадков (в *мм*):

1 — менее 400; *2* — от 400 до 600; *3* — свыше 600

вают заметного влияния на общие запасы атмосферной влаги вследствие незначительности испарения с их холодной поверхности.

В силу указанных причин общее количество осадков в котловинах невелико (250—350 *мм*, реже больше); оно уменьшается в общем с севера на юг и с запада на восток до Яблонового хребта, а восточнее снова увеличивается. Характерно, что за два летних месяца выпадает более 50—55% годовой суммы осадков. На наветренных склонах хребтов гор Прибайкалья и Станового нагорья, а отчасти и Восточного Саяна, суммы осадков довольно велики (более 900 *мм*) (рис. 20). Годовое испарение в естественных условиях незначительно, составляя в котловинах 200—300 *мм*, тогда как на тех же широтах в Европейской части СССР оно превосходит 400 *мм*. Это объясняется длительностью холодного периода, умеренными летними температурами воздуха, а также небольшим количеством осадков и их преимущественно ливневым характером. Испаряемость (наибольшая возможная величина испарения) изменяется от 450 *мм/год* в горнотаежных долинах Средне-Сибирского плоскогорья и на оз. Байкал до 650 *мм* и более в сухостепных котловинах Селенгинского и Ононо-Ингодинского среднегорий. Влияние горного рельефа сказывается в нарушении зонального характера распределения тепла и влаги.

Обширность территории, горно-котловинный характер рельефа, а также значительное воздействие большой водной массы оз. Байкал обусловливают различия в климате отдельных ее частей. Прежде всего бросаются в глаза различия между климатом Предбайкалья, котловины оз. Байкал и Забайкалья. Котловины и плоские широкие долины Предбайкалья отличаются меньшей степенью континентальности климата по сравнению с котловинами среднегорий и высокогорий Забайкалья.

РАДИАЦИОННЫЙ РЕЖИМ

Полуденные высоты солнца изменяются зимой от 3° на севере до 17° на юге, а летом соответственно от 50 до 64°; продолжительность солнечного освещения зимой колеблется от 4 часов на севере до 8 часов на юге, а летом (в связи с длительным днем в высоких широтах) соответственно от 21 до 16,5 часа. Продолжительность солнечного сияния составляет в Предбайкалье и на побережье оз. Байкал от 1500 часов в год на севере до 2600 часов на юге, в Забайкалье — соответственно от 1770 до 3000 часов. На дне котловин, окаймленных горными хребтами, в которых значительна повторяемость туманов, длительность солнечного освещения уменьшается на 300—500 часов. В целом по числу часов солнечного сияния Забайкалье значительно превосходит все районы этих широт и даже известные курорты Кавказа (в Кисловодске — 2000 часов). Наименьшее число часов солнечного сияния наблюдается в ноябре — декабре (22—100 часов), а наибольшее — в мае — июне (240—280 часов), когда облачность невелика. Отношение наблюдающегося солнечного сияния к возможному составляет в феврале — марте 60—80%, в июле — августе 50—55%, в ноябре — декабре 25—30%. Следовательно, наиболее солнечны вторая половины зимы и весна, наиболее пасмурны — конец осени — начало зимы.

Биологическое воздействие ультрафиолетовой радиации на человека возможно только в те периоды, когда высоты солнца превышают 25—30°, т. е. с апреля по сентябрь на севере и с февраля по октябрь на юге территории. При высотах солнца более 45° наступает период (75 дней на севере и 165 дней на юге) сильной активности ультрафиолетовой радиации, когда при избытке облучения возможны перегрев организма, солнечные ожоги и т. п.

Суммарная радиация составляет на севере 80—85, на юге — 100—110 *ккал/см²·год*. По сравнению с районами Русской равнины, расположенными на тех же широтах (Киев — 98 *ккал/см²·год*), южное Предбайкалье и Забайкалье отличаются бо́льшими ресурсами лучистой энергии.

Наибольшие значения суммарной радиации приходятся на июнь (14—16 *ккал/см²·мес*), наименьшие на декабрь. Теоретические величины радиации для этих широт в условиях безоблачного неба значительно выше — июнь 22—23 *ккал/см²* (Будыко и др., 1954). Таким образом, облачность уменьшает суммарную радиацию на 60—65%.

За период май — сентябрь, т. е. во время интенсивного развития биологических процессов, суммарная радиация составляет на севере и юге Предбайкалья соответственно 56 и 67 *ккал/см²*, в Забайкалье (Ононо-Ингодинское среднегорье) около 63 *ккал/см²*. Кроме закономерного увеличения радиации с севера на юг, наблюдается некоторое уменьшение ее с запада на восток вследствие развития в Забайкалье облачности во второй половине лета. В котловинах над Байкалом и широкими водными артериями в связи с туманами, а также в районах промышленных городов из-за загрязненности атмосферы поступающее радиационное тепло уменьшается на 10—25% и даже на 35% по сравнению с другими пунктами, расположенными на той же широте (Кызыл). Вследствие задымления атмосферы от лесных пожаров в 1915 г. солнечная радиация у поверхности земли составляла 65% обычной, а развитие сельскохозяйственных культур задержалось почти на полмесяца (Щербакова, 1961).

Как известно, большое количество поступающей на землю радиации отражается от подстилающей поверхности. Зимой чистый снежный покров отражает около 60—90% радиации. Отраженная радиация оказывает влияние на увеличение отраженного солнечного освещения в теневых местах и может вызвать, особенно в высокогорных условиях, снежную слепоту и зимний солнечный загар. Летом господствующий зелено-желтый растительный покров отражает 10—20%, а спокойная поверхность Байкала около 4—13% (при волнении до 15—20%) солнечной радиации (Филиппов и Липатова, 1961). Особенно контрастны широтные и высотные различия в величинах отражательной способности поверхности в переходные сезоны, когда на севере и в горах еще лежит снег, а на юге и в котловинах он уже отсутствует.

Величина поглощенной земной поверхностью радиации составляет на юге Предбайкалья около 85 *ккал/см²·год*, а в Забайкалье — 75 *ккал/см²·год*. Зимой ее количество мало (в декабре 0,6—0,7 *ккал/см²*). Поглощенное снежным покровом тепло расходуется на прогревание и испарение снега. Летом поглощенная подстилающей поверхностью лучистая энергия (в июне 12—14 *ккал/см²·мес*) в основном расходуется на испарение влаги, прогревание воздуха и в меньшей мере на прогревание верхних слоев почвы.

Значительные потери тепла происходят в результате излучения подстилающей поверхностью (эффективное излучение), они составляют 35—45 *ккал/см²·год*. На тех же широтах Русской равнины, вследствие меньшего числа дней со снежным покровом, эффективное излучение равно 30—40 *ккал/см²·год*. В октябре — марте в Забайкалье (Ононо-Ингодинское среднегорье) на радиационное выхолаживание расходуется более 18 *ккал/см²*. В теплый период эффективное излучение в 1,5—2,5 раза больше зимнего, но при значительном притоке тепла от солнца оно практически заметно лишь в ночные и предутренние часы, когда появляются росы, туманы и радиационные заморозки.

Годовой радиационный баланс на рассматриваемой территории положителен и составляет от 20—25 *ккал/см²* в таежных долинах и котлови-

нах до 36—40 *ккал/см²* на сухостепных территориях. Надо отметить, что на тех широтах Русской равнины годовой радиационный баланс на 6—10 *ккал/см²* больше из-за менее продолжительного залегания снежного покрова и меньшей величины эффективного излучения. С ноября по февраль радиационный баланс на рассматриваемой территории в среднем отрицателен, на широте 52° он составляет около 3 *ккал/см² · год* (Барашкова и др., 1961).

Наибольшие значения баланса отмечаются в июне, особенно на юге Забайкалья, где они составляют около 7 *ккал/см² · мес* (рис. 21). Суточный ход радиационного баланса асимметричен вследствие появления во второй половине дня кучевой облачности. Наибольших полуденных значений достигает баланс на широте 52° — около 0,9 *кал/см² · мин.*

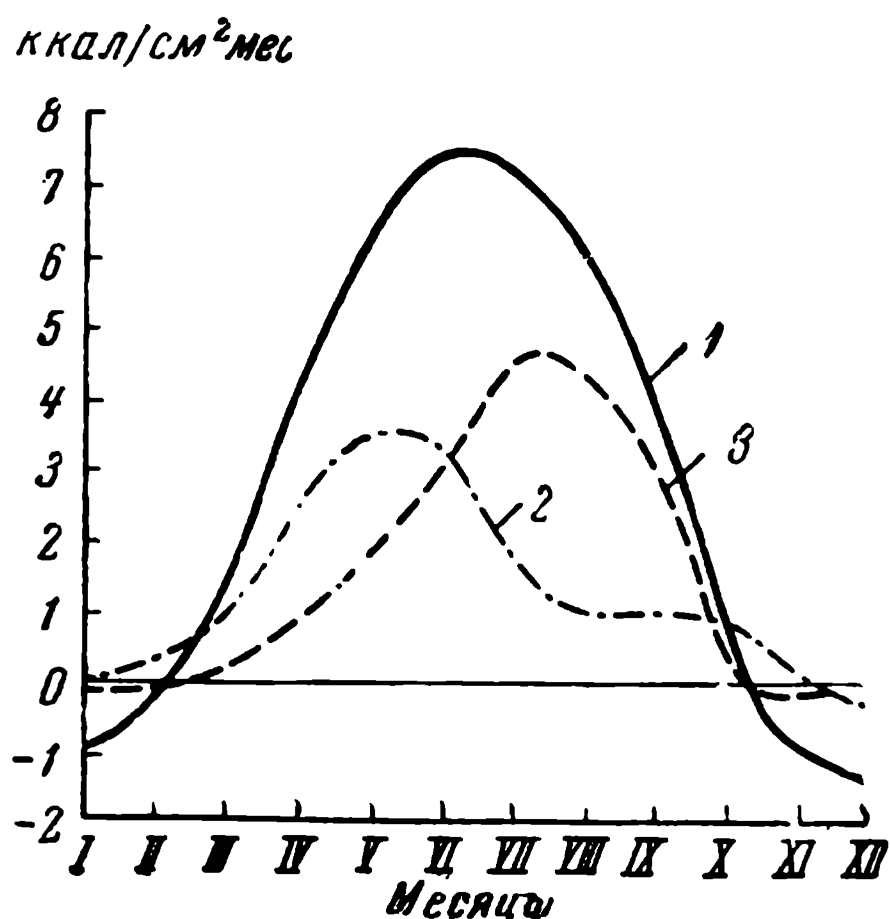


Рис. 21. Годовой ход составляющих теплового баланса в Чите (по Щербаковой, 1961)

1 — суммарная радиация; *2* — затрата тепла на турбулентный теплообмен; *3* — то же, на испарение

Тепловая энергия, полученная подстилающей поверхностью, расходуется на испарение, прогревание воздуха и на турбулентный теплообмен между почвой и воздухом. За год на испарение расходуется около 53—55%, на турбулентный теплообмен 40—45% радиационного баланса. Так, в Забайкалье (Чита), где радиационный баланс равен 35 *ккал/см² · год*, на испарение тратится около 19 *ккал/см²*, на турбулентный теплообмен 16 *ккал/см² · год* (Щербакова, 1961). Наибольшие затраты тепла на турбулентный теплообмен бывают в месяцы с малооблачной погодой (май — июнь), составляя в степных котловинах более 3 *ккал/см² · мес.* На испарение же больше всего тепла расходуется во второй половине лета (июль — август) — более 4 *ккал/см² · мес.* В тайге Предбайкалья (Братск), где радиационный баланс меньше (29 *ккал/см² · год*), но сравнительно повышено увлажнение почвы, на испарение расходуется уже 18 *ккал/см² · год*, т. е. более 60% радиационного тепла. Значительные затраты тепла на испарение в межгорных котловинах Станового нагорья и Витимского плоскогорья обусловливают небольшой нагрев почвы и воздуха.

Индекс сухости (Будыко, 1948), или отношение радиационного баланса к количеству тепла, которое надо затратить для испарения осадков, изменяется в Забайкалье от 0,7 до 1,8 (Глубоков, 1961). В горнотаежных и таежных районах, т. е. на большей части территории Забайкалья индекс сухости находится в пределах 0,7—1,0, что говорит о достаточном и даже избыточном увлажнении территории, в степных районах индекс составляет 1,5—1,8; это свидетельствует о значительном дефиците влаги.

ЦИРКУЛЯЦИЯ АТМОСФЕРЫ

Характерной особенностью циркуляции атмосферы в пределах Предбайкалья и Забайкалья является преобладание до высоты 3—5 *км* переноса воздушных масс с запада. Вместе с тем в холодный период года, по исследованиям Ю. В. Спиридоновой (1962), около 75% всех случаев перемещения воздушных масс составляют процессы меридиональной циркуляции (в теплый период они уменьшаются до 9%). Воздушные массы

приходящие с Атлантического и Тихого океанов, а также с Северного Ледовитого океана, поступают сюда с измененными под воздействием подстилающей поверхности свойствами. В силу этого в нижних слоях тропосферы преобладает континентальный воздух умеренных широт. На значительных высотах в большей степени сохраняются «морские» свойства воздушных масс.

Зимой в Предбайкалье и Забайкалье господствует устойчивая область высокого давления (сибирский антициклон), являющаяся одним из важнейших центров действия атмосферы. Летом здесь располагается обширная область пониженного давления, где взаимодействие разнородных воздушных масс вызывает развитие атмосферных фронтов. Основным климатическим фронтом в теплый период является азиатско-полярный, в холодный период временами заходит арктический фронт, в основном расположенный на севере Азии. Горный рельеф замедляет перемещение приземных слоев воздуха и фронтов. С последними связано резкое увеличение облачности, количества осадков и скорости ветра, особенно перед высокими горами и над ними.

В холодный период, в связи с выхолаживанием воздуха и его уплотнением, примерно на уровне 5 *км* образуется область пониженного давления, направленная от Арктики на юг Дальнего Востока. В нижней части тропосферы, как уже отмечалось, на юге Сибири и в Монголии в октябре — ноябре постепенно формируется обширная, низкая (до высоты 3 *км*) область высокого давления — сибирский антициклон (с давлением в центре до 1040 *мб*). Этот процесс усиливается выхолаживанием воздуха над снежным покровом и застаиванием холодного воздуха в котловинах. Сибирский антициклон представляет собой не единую неподвижную «шапку» высокого давления, а состоит из медленно смещающейся к востоку системы антициклонов, разделенных слабо выраженными областями пониженного давления. Антициклон постоянно находится в движении, усиливаясь или ослабевая в зависимости от интенсивности меридиональной или зональной циркуляции, что отражается и на режиме погод. Так, по данным Б. Л. Дзердзеевского (1961), в январе 1936 г. в Восточной Сибири произошло усиление меридиональной циркуляции, обусловившее и усиление сибирского антициклона и соответственно сказавшееся на понижении температуры, уменьшении облачности и скорости ветра на севере Предбайкалья и Забайкалья. Температура стала ниже средней многолетней на 3—5°. С усилением зональной циркуляции антициклон разрушается, на арктическом фронте обостряется циклоническая деятельность, вследствие чего появляются сильные ветры и метели на больших площадях, наблюдаются значительные потепления. В январе 1949 г., когда в Восточной Сибири было 23 дня с зональной циркуляцией, температура воздуха на севере Предбайкалья и Забайкалья была на 8—10° выше многолетней.

Зимой циклоническая деятельность выражена слабо и повторяемость циклонов, особенно в южной части Предбайкалья и во всем Забайкалье, незначительна. Это объясняется тем, что циклоны, приходящие зимой с запада на Среднюю Сибирь и Предбайкалье, как правило, перемещаются к северо-востоку. Вероятность появления циклонов в январе составляет в Предбайкалье 10—20 дней, а в Забайкалье всего 8—11 дней (Исаев, 1956). Господствующий континентальный воздух умеренных широт характеризуется исключительной вертикальной устойчивостью и малым влагосодержанием.

К весне, в связи с увеличением широтных термических градиентов и усилением зонального переноса воздушных масс, антициклон постепенно разрушается. На арктическом и полярном фронтах активизируется циклоническая деятельность. Циклоны, двигающиеся с запада, подходя к Предбайкалью, постепенно заполняются. Однако над южной

частью Байкала циклоническая деятельность нередко снова усиливается или здесь возникают вторичные циклоны, которые смещаются далее в Забайкалье. Проникающий на юг в тылу циклонов холодный арктический воздух обусловливает возврат холодов (вплоть до июня) и появление сильных устойчивых ветров.

В мае с началом интенсивного прогревания арктического воздуха и воздуха умеренных широт постепенно формируется теплый и сухой континентальный воздух с большой термической неустойчивостью, который, особенно в слабо продуваемых котловинах, по своим свойствам нередко приближается к континентальному тропическому. Повсеместно формируется теплая малооблачная незасушливая погода, а в южных межгорных котловинах — умеренно и даже суховейно-засушливая погода. Осадков выпадает немного. Изредка выпадающие в Забайкалье значительные количества осадков обычно связаны с циклонами, приходящими из Монголии.

В середине лета преобладает пониженное давление (меньше 1010 *мб*). В связи с перестройкой барического поля (углубление высотной ложбины над Западной Сибирью и усиление высотного гребня над восточной частью Якутии), на фоне некоторого ослабления западного переноса, усиливаются меридиональные процессы. С последними связаны затоки холодного воздуха на юг, вынос по западной окраине высотного гребня теплого воздуха на север и соответственно обострение циклонической деятельности на полярном фронте. Южные циклоны часто появляются на юге Забайкалья, вызывая выпадение сильных и затяжных дождей (Бухалова, 1959).

Соотношение атлантического и тихоокеанского влияния в теплый период. Вопрос о влиянии на климат рассматриваемой территории муссонной циркуляции, несмотря на почти девяностолетнюю историю, нельзя еще считать полностью решенным. Наличие летом высоких температур при высокой влажности воздуха и выпадение обильных осадков в Забайкалье еще А. И. Воейков (1879) связывал с муссонной циркуляцией. Возникновение последней, по его мнению, вызвано в основном большими термическим различиями между азиатским материком и Тихим океаном. А. А. Каминский (1936) подчеркивал неравномерный характер затоков водяного пара с океана в течение лета, что обусловливает во второй половине лета выпадение значительных осадков. Он считал, как и А. И. Воейков, что тихоокеанский муссон распространяется до оз. Байкал. Впоследствии было замечено, что влагонасыщенные потоки воздуха, поступающие на материк, несмотря на развитие конвекции, не сопровождаются выпадением осадков, а сопутствуются даже продолжительными засухами. П. И. Колосков (1947) поставил под сомнение основной тезис классического объяснения муссона, заключающийся в том, что летом влага переносится на азиатский материк с одних и тех же широт, поскольку в теплом секторе циклона должен находиться прогретый континентальный, а не прохладный океанический воздух.

В последние десятилетия большинство климатологов (Хромов, 1950, 1956; Алисов, 1956; Витвицкий, 1961, и др.) пришли к заключению, что муссонная циркуляция является частью общей циркуляции атмосферы и может проявляться во многих местах земного шара. Хотя она и возникает вследствие неодинакового нагревания материка и океана, но влага на Дальний Восток поступает не с омывающих его морей, как это следует из классического объяснения муссона, а с юга, и осадки, выпадающие при этом, связаны с интенсивной циклонической деятельностью на полярном фронте.

Согласно исследованиям Г. Н. Витвицкого (1961), Л. Н. Бухаловой (1959), О. Г. Сорочан (1957, 1961а) и др., в дни с дождями различной

интенсивности в Забайкалье поле температуры и давления имеет следующую структуру: высотный атмосферный гребень тепла расположен между высотными ложбинами холода. Вынос холодного и сухого воздуха на юг по западной окраине высотной таймырской ложбины и одновременно вынос на север по западной окраине якутского гребня теплого и влажного воздуха обостряют фронтальный раздел и способствуют развитию циклонической деятельности. Происходит интенсивный подъем теплого воздуха, что приводит к конденсации влаги и выпадению осадков. Из этого следует, что теплый и влажный воздух поступает в пределы рассматриваемой территории не с востока, а через равнины территории Китайской Народной Республики с южных морей. Таким образом, в летние месяцы при преобладании западного переноса необходимым

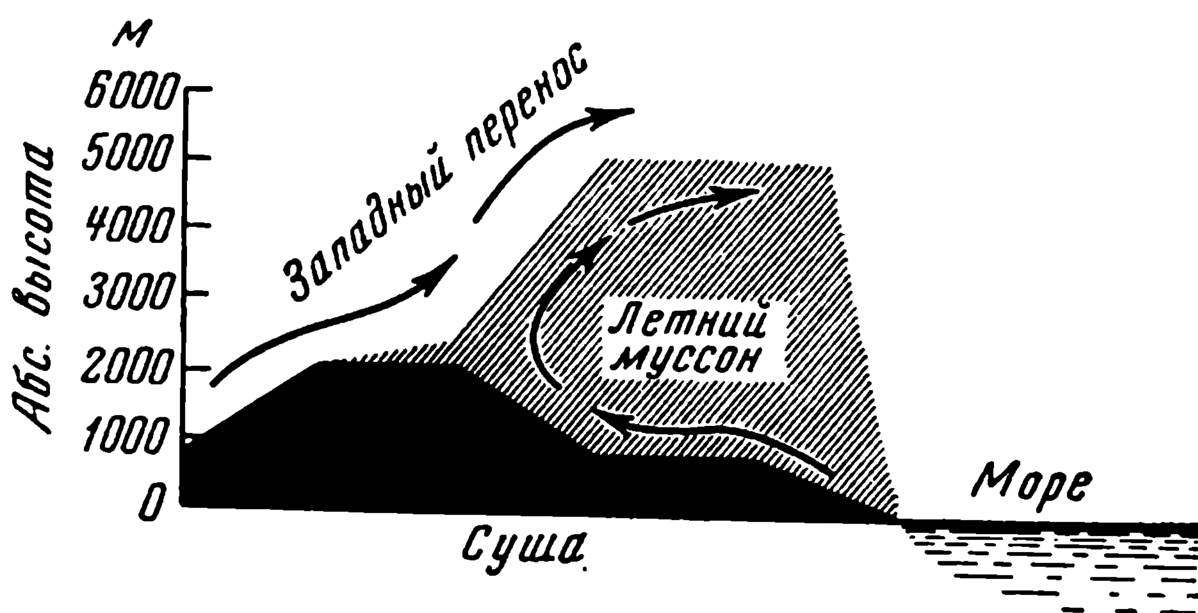


Рис. 22. Схема распространения летнего муссона (по О. Г. Сорочан, 1961б)

условием для выпадения дождей является меридиональное преобразование термического поля и поля давления.

Наступление муссона (май — июнь) связано с изменением структуры теплового баланса и возрастанием термических градиентов. Однако осадков в это время в Забайкалье немного. Эту стадию О. Е. Сорочан называет ненастоящим муссоном.

Как известно, в Забайкалье особенно дождливы июль и август. В эти месяцы полярный фронт, отделяющий воздух умеренных широт от тропического, занимает северное положение, вследствие чего во второй половине лета в передней части циклонов, проникающих из Монгольской Народной Республики и Китайской Народной Республики, выносится с юга влажный морской тропический воздух, обусловливающий в условиях циклонической деятельности основную массу дождей. По терминологии О. Г. Сорочан, это — настоящий муссон. Появление этой стадии муссонной циркуляции связано, как указывает Г. Н. Витвицкий, с наибольшим развитием пассатного течения в южных широтах. Полярные циклоны, поступающие с запада и северо-запада, углубляются над Забайкальем, чему способствует приток теплого и влажного воздуха с юга (увеличиваются температурные контрасты). С активизацией циклонической деятельности интенсивные вертикальные перемещения воздуха способствуют резкому охлаждению его, конденсации водяного пара и выпадению сильных ливней.

Таким образом, по современным представлениям, восточная часть территории Предбайкалья и Забайкалья подвержена влиянию муссонной циркуляции, которая в различные годы бывает неодинаково интенсивна. Границу распространения муссона и влияние его на территорию установить довольно затруднительно. Однако, как полагает О. Г. Сорочан (1961), летний муссон может проникать по долинам рек на северо-запад до 50° с. ш. (рис. 22); Г. Н. Витвицкий (1962) считает, что муссонная циркуляция распространяется до Байкала и Лены.

Осенью, в связи с перестройкой поля давления и увеличением широтного термического градиента возрастает интенсивность западного переноса, а также усиливаются процессы радиационного выхолаживания воздуха над снежным покровом. В тылу арктического фронта происходят затоки холодного воздуха с северо-запада, севера и северо-востока, с которыми связаны сильные понижения температуры и усиление ветров. Вследствие сухости арктических воздушных масс происходит быстрое уменьшение количества выпадающих осадков. Последние преимущественно выпадают на арктическом фронте из воздушных масс умеренных широт, поступивших с Атлантики.

ПОДСТИЛАЮЩАЯ ПОВЕРХНОСТЬ

Огромное влияние на изменение свойств воздушных масс оказывают, как известно, рельеф, растительность и гидрографическая сеть. Однако в отличие от других горных территорий, где проблема влияния рельефа сводится в значительной мере к выявлению роли гор как орографического барьера на пути движения воздушных масс и учету изменения свойств воздушных масс с ростом абсолютной высоты, особое место здесь занимает проблема влияния на климат часто почти полностью замкнутых больших и малых межгорных котловин. Совершенно особенное значение имеет также проблема влияния на климат водной массы Байкала.

Роль котловин в формировании климата[1]. Впервые на роль котловин в формировании климата указал А. И. Воейков (1879, 1884, 1889). Он отметил, что в них наблюдаются низкие зимние температуры воздуха, самое высокое на земном шаре давление воздуха, а также большие суточные амплитуды температуры и влажности воздуха. В последующем эти вопросы изучались А. В. Вознесенским (1907), В. Б. Шостаковичем (Вознесенский и Шостакович, 1913), В. С. Преображенским (1958а, 1960), Н. П. Ладейщиковым (1960), В. М. Жуковым (1960, 1962) и др.

Преобладание в рельефе Предбайкалья и особенно Забайкалья замкнутых и полузамкнутых котловин, а не широких речных долин, обусловливает особый характер трансформации воздушных масс. Климат обширных межгорных котловин отличается по своим свойствам от зонального макроклимата территории. Особенно резко проявляется воздействие котловин в тихую антициклональную погоду.

Зимой холодный воздух заполняет вогнутые формы, как бы создавая «озера» малоподвижного холодного воздуха. При этом определяющую роль в формировании термического режима котловин играют гравитационный сток холодного воздуха со склонов гор и потери тепла радиационным выхолаживанием (при общем незначительном солнечном и адвективном притоке тепла). Поэтому зимой воздух внутри котловин оказывается холоднее, чем на вышерасположенных склонах (инверсия температуры воздуха). Как показывает радиозондирование атмосферы, инверсии температуры захватывают слой воздуха мощностью 1—2 *км*. Разность температур между верхней границей слоя инверсии и приземным слоем воздуха составляет в среднем в январе в замкнутых котловинах 4,0—4,5° (в отдельные дни 8—12, реже 15—20°), а в хорошо вентилируемых широких и плоских котловинах 3,0—3,5° (в отдельные дни 7—10, реже 13—17°). Выше 1—2 *км* температура с высотой, как правило, понижается.

На термические различия между отдельными котловинами, помимо абсолютной высоты, влияет степень их орографической замкнутости, ко-

---

[1] Текст о роли котловин в формировании климата Предбайкалья и Забайкалья написан В. М. Жуковым и В. С. Преображенским.

торую лучше всего характеризует «продуваемость котловин» (определяемая по повторяемости погод без штилей) (табл. 4). В хорошо продуваемых котловинах январь на 9—11° теплее по сравнению со слабо продуваемыми замкнутыми котловинами.

Таблица 4

Термические различия между котловинами восточного Забайкалья с различной степенью продуваемости (в пределах высот 500—1000 м)

Процент случаев отсутствия штилей зимой	Продуваемость	Температура, °С			Годовая амплитуда температур
		годовая	средняя январская	средняя июльская	
0—20	Слабая	—4, —11	—32, —38	14—20	40—53
20—50	Средняя	—2, —6	—26, —30	16—20	44—50
Более 50	Хорошая	—3, —4	—23, —27	15—18	38—43

Примечание. Через запятую даны крайние значения средних величин в том случае, когда они имеют отрицательный знак.

Степень продуваемости котловин оказывает определяющее влияние на коэффициент континентальности; в районах, расположенных на одном и том же расстоянии от океанов, бо́льшая часть слабопродуваемых котловин имеет ультраконтинентальный климат, а хорошо продуваемых котловин — резко континентальный.

Вследствие увеличения температуры в нижнем полукилометровом слое воздуха на 1,5—1,7°, реже на 3,5° на каждые 100 *м* высоты горные склоны характеризуются менее низкими зимними температурами, чем днища котловин. Эти градиенты намного больше, чем изменения температуры при передвижении на 1° широты (0,7°).

Влияние рельефа проявляется и в формировании фёнов. Переваливая через хребты, нисходящий поток воздуха нередко при опускании значительно нагревается и удаляется от состояния насыщения; его относительная влажность у днищ котловин ночью может понижаться до 40%, а днем и вечером до 25% и менее (табл. 5).

Таблица 5

Ход метеорологических элементов при фёне

Место наблюдений	Дата	Температура воздуха, °С				Относительная влажность, %				Направление и скорость ветра, *м/сек*			
		часы											
		01	07	13	19	01	07	13	19	01	07	13	19
Чара	1959 г. 20.II	—21,2	—16,9	—7,9	—13,4	93	86	37	43	0	Зап. 4	0	0
	21.II	—21,8	—28,0	—16,1	—25,2	68	91	57	70	Юго-зап. 2	Зап. 5	0	0
Улан-Удэ	1960 г. 4.IV	—5,1	—2,8	11,0	8,0	85	67	17	25	0	Зап. 1	Зап. 16	Зап.-сев.-зап. 5
	5.IV	2,9	—1,5	10,0	7,8	38	66	25	29	0	0	Сев-зап. 1	0

Фёны зимой особенно ярко выражены в Предбайкалье — на северных склонах Восточного Саяна, а также в котловине оз. Байкал — на северных склонах хребта Хамар-Дабан; они возникают вследствие оттока холодного континентального воздуха из области высокого давления Монголии. В Забайкалье фёны обусловлены главным образом западными и юго-западными потоками воздуха и выражены слабее, исключение составляют глубокие котловины (Баргузинская, Муйская, Чарская и др.). В переходные сезоны и летом фёны чаще появляются на восточных склонах хребтов в связи с усилением западного переноса и действуют иссушающе на почву и растительность (Архангельский, 1935).

Летом влияние ветра вследствие неустойчивости стратификации воздуха бывает слабее, чем зимой, и разница в температурах июля между слабо и хорошо продуваемыми котловинами невелика (1—2°). Приземные слои воздуха интенсивно прогреваются от сильно нагретых склонов и днищ, что приводит к понижению относительной влажности воздуха и соответственно к формированию теплой и даже жаркой засушливой погоды. Н. П. Ладейщиков (личное сообщение) обращает внимание на возникновение, в результате неравномерного нагревания склонов под воздействием инсоляции, местной циркуляции воздуха — его движение по днищу котловины от холодного склона к теплому.

Воздействие рельефа сказывается также на появлении летом при малооблачной погоде горно-долинных и склоновых ветров. Как показали наблюдения в Тункинской и Баргузинской котловинах, ночью холодный воздух стекает вниз по долинам и склонам со скоростью 1,3—1,5 *м/сек*. Днем, в послеполуденное время, он поднимается вверх по склонам и долинам со скоростью 2—4 *м/сек*. Подобные ветры нередки и в других котловинах.

Особенно многообразно влияние горно-котловинного рельефа на облачность и количество осадков. Обычно, рассматривая этот вопрос, все внимание фиксируют на увеличении количества осадков с высотой (в связи с положением уровня конденсации), а также на роли хребтов как орографических барьеров, создающих дождевую тень с подветренной стороны и обусловливающих выпадение осадков предвосхождения воздушной массы на наветренном склоне. В Предбайкалье и Забайкалье эти факторы сочетаются еще и с влиянием котловинного рельефа.

Облачность и количество осадков наиболее высоки на обращенных к основному потоку воздушных масс западных и северо-западных склонах высоких хребтов Саяно-Байкальского станового нагорья и отчасти Хэнтэй-Чикойского нагорья, где суммы осадков приближаются к 1000 *мм*, а местами и превосходят эту величину. Выявление на этой внутриконтинентальной территории областей, богатых осадками,— достижение исследований последних десятилетий.

Анализ карты осадков (см. рис. 20) показывает, что с запада и с северо-запада территория Прибайкалья и Станового нагорья как бы окаймлена отдельными пятнами с количеством осадков, превосходящим 400 *мм* (Лено-Ангарский кряж, Патомское нагорье), что является следствием положительного влияния хребтов.

Местные закономерности изменения осадков с высотой почти не изучены. Известно, что на наветренных склонах Хамар-Дабана и других гор Прибайкалья количество осадков с высотой в теплый период (май — сентябрь) растет неравномерно: в полосе 500—600 *м* — на 200 *мм* на каждые 100 *м* высоты, 800—1000 *м* — на 235 *мм*, 1200—1400 *м* — на на 400 *мм*. Изменения эти не одинаковы на различных хребтах. На северном склоне Восточного Саяна и западных склонах Байкальского хребта границы зон лежат примерно на 100 *м* выше, чем на хребте Хамар-Дабан. Для поясов высот более 1400 *м* плювиометрические градиенты неизвестны. На подветренных склонах влажность, облачность и количество

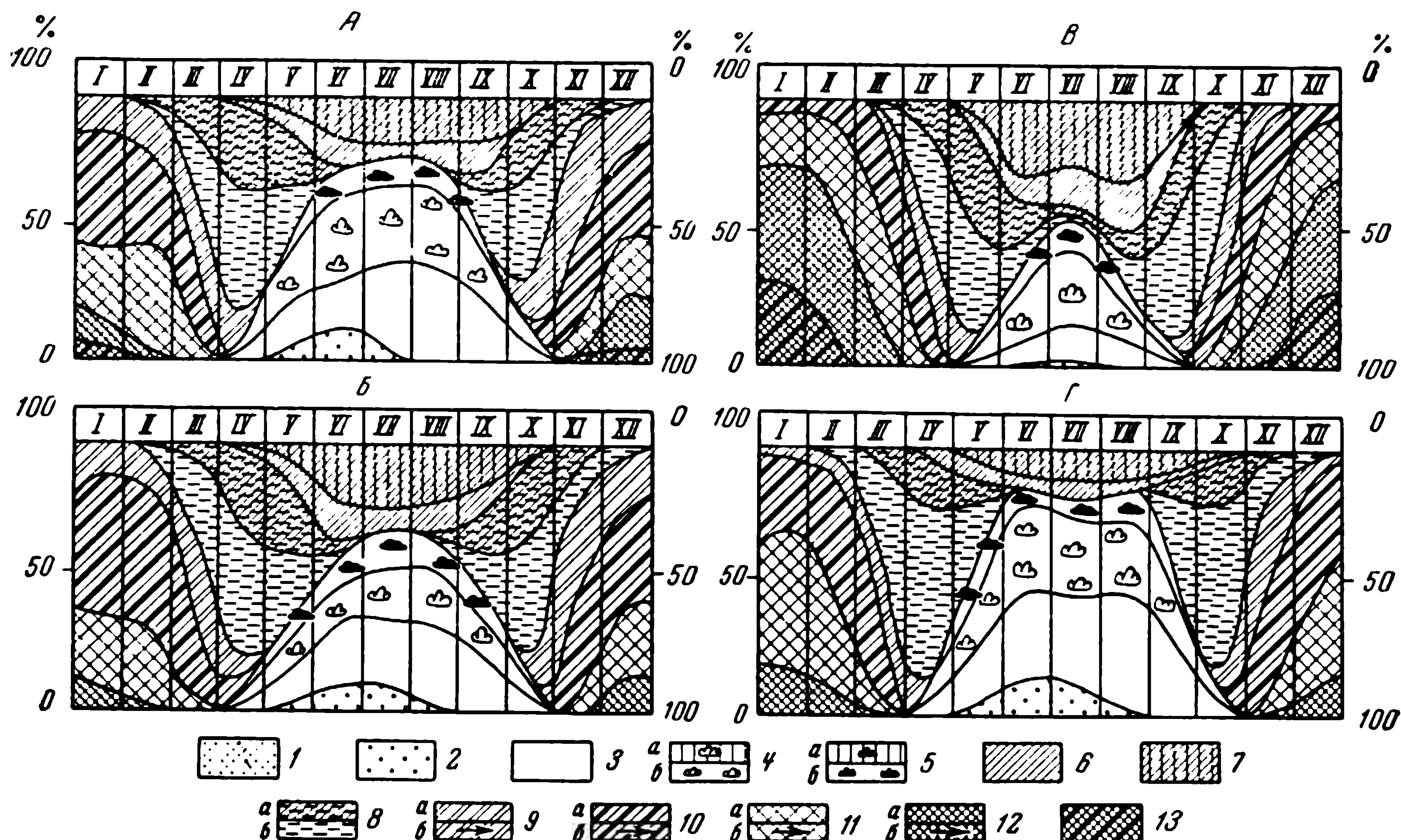


Рис. 23. Структура климата в погодах.

Предбайкалье: *А* — Братск; *Б* — Тулун; Забайкалье: *В* — Прииск им. XI лет Октября; *Г* — Чита

Безморозные погоды: *1* — суховейно-засушливая (средняя суточная температура, t_{cc}, более 22°, средняя суточная относительная влажность, r_{cc}, менее 40 %); *2* — умеренно засушливая (t_{cc} более 22°, r_{cc} от 40 до 60%); *3* — малооблачная; *4* — облачная днем: *а* — с осадками; *б* — без осадков; *5* — облачная ночью: *а* — с осадками, *б* — без осадков; *6* — пасмурная; *7* — дождливая. Морозные погоды: *8* — погода с переходом температуры через 0°: *а* — облачная днем, *б* — ясная днем; *9* — слабо и умеренно морозная (t_{cc} от 0 до —12,4°): *а* — без ветра, *б* — с ветром; *10* — значительно морозная (t_{cc} от —12,5 до —22, 4°): *а* — без ветра, *б* — с ветром; *11* — сильно морозная (t_{cc} от —22,5 до —32.4°): *а* — без ветра, *б* — с ветром; *12* — жестоко морозная (t_{cc} от —32,5 до — 42,4°): *а* — без ветра, *б* — с ветром; *13* — крайне морозная (t_{cc} ниже —42,5°)

осадков уменьшаются по сравнению с наветренными, но количественные закономерности их изменения с высотой не изучены.

Рассмотренные закономерности проявляются и в холодный период года, что находит свое выражение в географии снежного покрова. Следует отметить, что на территории горных систем Прибайкалья и Станового нагорья, характеризующейся параллельным размещением хребтов, наблюдается уменьшение количества осадков на одинаковых высотных уровнях одноименных склонов каждого следующего (к востоку или юго-востоку) хребта (Преображенский, 1959). Восточнее Забайкалья эта закономерность, по-видимому, не проявляется.

Внутри котловин байкальского и забайкальского типов суммы осадков достигают наименьших величин (200—350 *мм*). Абсолютная высота днища котловины имеет при этом сравнительно малое значение. В хорошо продуваемых плоских впадинах Средне-Сибирского плоскогорья и в ограничивающих его предгорных прогибах суммы осадков возрастают местами до 350—450 *мм*.

Влияние котловин отражается и в режиме местных погод. В замкнутых котловинах Забайкалья в январе — феврале, в связи с устойчивыми инверсиями, характерны погоды повышенной степени морозности (рис. 23). Так, в Чите преобладают сильно и жестоко морозные погоды без ветра с суточными температурами от —22,5 до —42,4°. В плоских продуваемых котловинах Предбайкалья вследствие нарушения инверсии формируются погоды наименьшей в данных условиях степени мо-

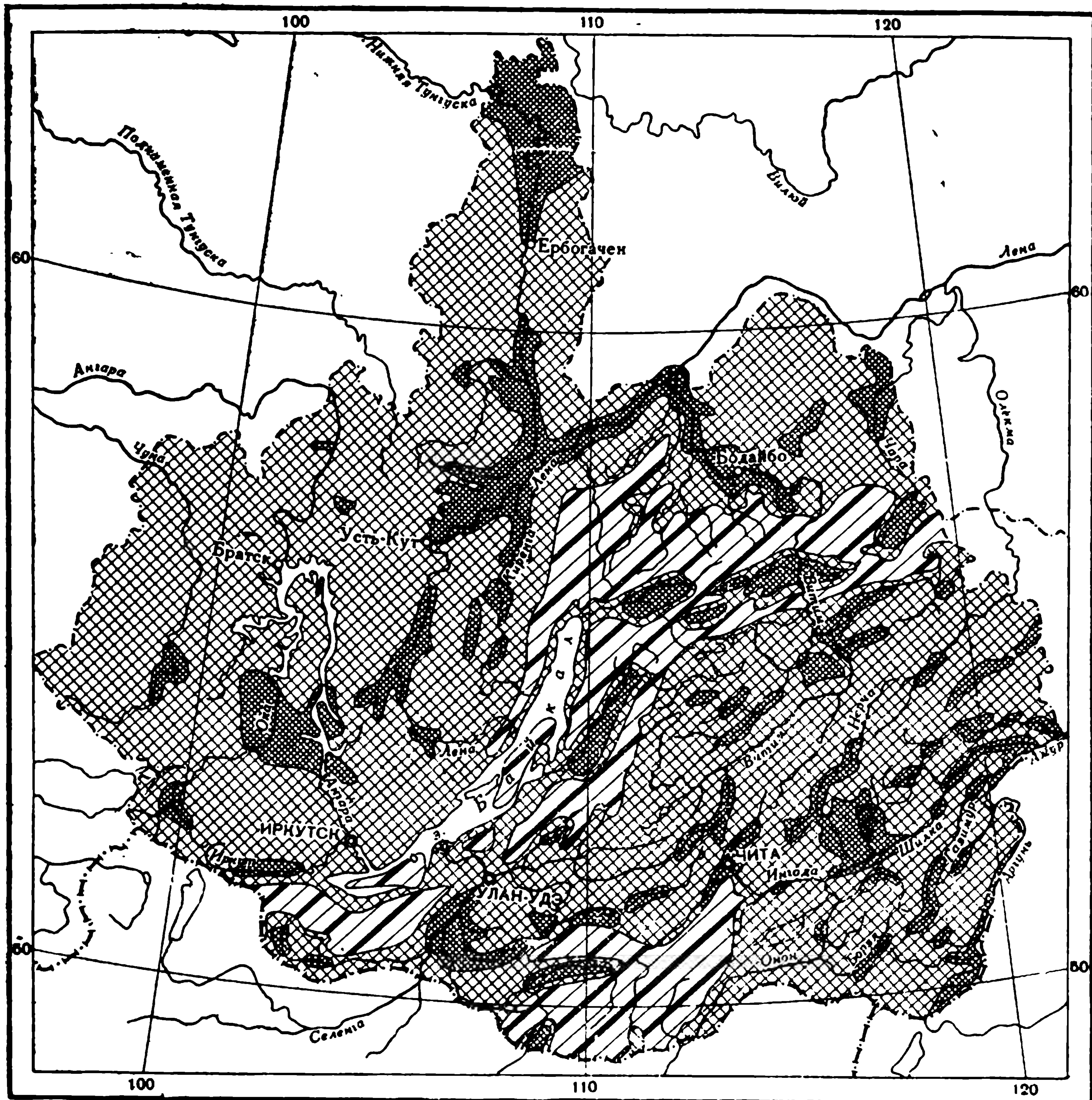


Рис. 24. Погоды в условиях зимней антициклональной ситуации 20 января 1954 г.

Условные обозначения см. на рис. 23

розности (в Иркутске — значительно морозные). Наиболее морозные погоды отмечаются в небольших высоких котловинах Витимского плоскогорья, Станового нагорья и Восточного Саяна, где появляются даже крайне морозные погоды со средней суточной температурой ниже —42,5°. На горных склонах преобладают значительно морозные погоды, нередко с ветром.

Наиболее резко сказывается воздействие котловин на формирование местной погоды при антициклональной синоптической обстановке. Так, в январе 1954 г., в условиях единой по своим общим свойствам воздушной массы, склоны и верхние части хребтов, подверженные воздействию ее наименее трансформированных слоев, характеризовались значительно морозной погодой (рис. 24), в котловинах же, где процессы трансформации воздуха были выражены наиболее резко, наблюдались жестоко и даже крайне морозные погоды. Таким образом, на сравнительно небольшой территории, в пределах единой воздушной массы и при одинаковых радиационных условиях вследствие влияния рельефа (и прежде всего обширных котловин) одновременно сформировались и сосуществовали морозные погоды четырех классов. Однако в течение зимы, вследствие

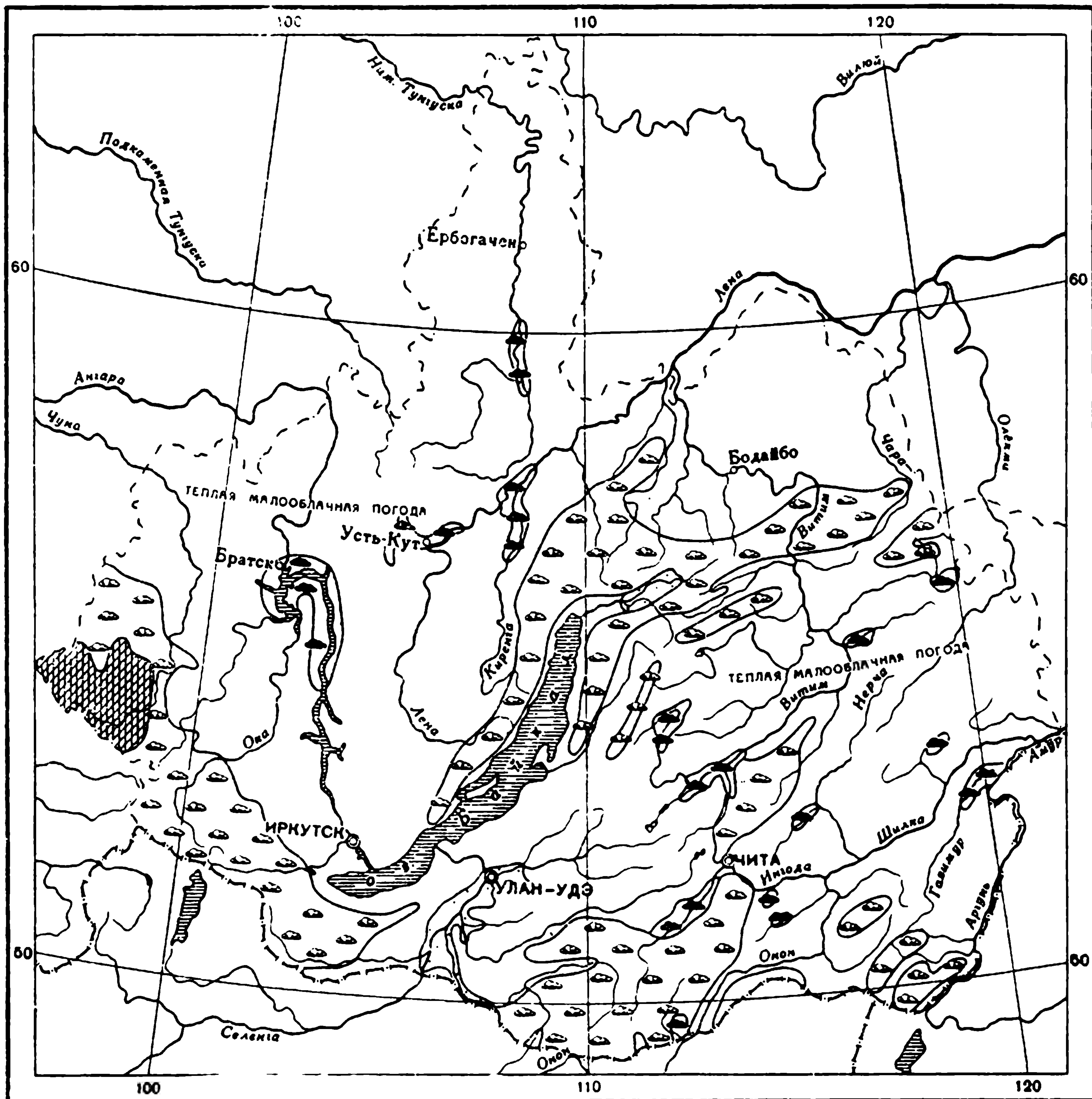


Рис. 25. Погоды в условиях летней антициклональной ситуации 29 июля 1954 г.

Условные обозначения см. на рис. 23

развития циклонической деятельности, могут появляться также слабо и умеренно морозные погоды.

Столь же велико погодообразующее влияние котловин и летом (рис. 25). Так, 29 июля 1954 г. в условиях антициклона и прогревания однородной воздушной массы на большей части территории преобладала теплая малооблачная погода, а в наиболее высоких ее частях развитие конвекции привело к образованию погоды, облачной днем.

В южных обширных котловинах Селенгинского среднегорья в результате интенсивного прогревания возникли умеренно засушливые погоды. При устойчивой (несколько дней подряд) антициклональной обстановке возможно возникновение суховейно-засушливых погод, а в обширных котловинах Станового нагорья — умеренно засушливых.

По долинам рек, особенно в слабо продуваемых котловинах, формировалась погода облачная ночью. Локальное появление этой погоды объясняется поднятием над поверхностью воды туманов испарения и последующим образованием маломощной слоистой облачности, причем днем облачность, как правило, рассеивается. Дождливая погода в

Восточном Саяне была обусловлена в это время влиянием проходящего южного циклона.

В пределах котловин распределение погод связано с изменением относительной высоты. Особенно ярко это проявляется внутри слабо продуваемых котловин, где наиболее морозные погоды без ветра, наблюдаемые на днище, на склонах сменяются менее морозными ветреными погодами. Так, на дне Тункинской котловины в январе господствуют сильно морозная (61%) и жестоко морозная (20%) погоды, на склоне котловины, всего на 170 *м* выше, преобладают уже значительно морозная (60%) и сильно морозная (30%) погоды с ветром. В одинаковых по высоте котловинах, но расположенных на разных широтах, режим погод неодинаков. Так, в Тункинской котловине при антициклоне жестоко морозные погоды появляются в 20% случаев, в то время как в Чарской котловине, менее продуваемой и расположенной на 5° севернее, число их возрастает до 46%.

К настоящему времени хорошо исследован лишь климат котловин и долин, занимающих в общем сравнительно небольшую площадь рассматриваемой территории. Существенно же отличающийся от него климат хребтов и междуречий — районов освоения минеральных и лесных ресурсов — лишь начинает изучаться. Сейчас уже можно считать выявленными (Преображенский, 1960; Говш, 1962; Коломыц, 1962; Осокин, 1962) следующие отличающие его от климата котловин черты: повышенная влажность, обилие осадков, значительная мощность снежного покрова, сильные ветры и сопряженная с ними метелевая деятельность, меньшая термическая контрастность сезонов, более мягкий суточный ход температуры и влажности.

В л и я н и е о з е р а Б а й к а л. Особые климатические условия характерны для котловины, в которой располагается Байкал. Климат формируется здесь под воздействием противоречивых процессов. С одной стороны, сказывается влияние огромной водной массы, с другой — воздействие обширной и глубокой межгорной котловины. Некоторое значение имеют процессы мезоадвекции — перенос воздуха за счет контрастов его температур и давления над сушей и над водой.

Огромные запасы воды осенью и зимой оказывают на прилегающие слои воздуха отепляющее воздействие, летом и весной — охлаждающее. Расчеты теплового баланса (Шимараев, 1961; Верболов, Ладейщиков и др., 1962) показывают, что с середины марта по середину сентября суммарный тепловой поток направлен к озеру (рис. 26). В это время вода озера поглощает тепло из воздуха: в мае и августе в среднем по 8 *ккал/см² · мес*, в июне 13 *ккал/см² · мес*. С середины сентября по март озеро отдает воздуху до 16—18 *ккал/см² · мес* (ноябрь, декабрь), согревая его. Отдача тепла заметна и в первый период ледостава, когда озеро отдает до 3 *ккал/см² · мес*, что обусловливает более высокие (на 5—10°) значения январских температур воздуха в котловине Байкала по сравнению с другими межгорными котловинами. В период с марта до середины мая поток тепла от воды направлен уже к ледяному покрову и в основном расходуется на его таяние. В начале весны и в первую половину лета поглощенное из воздуха тепло расходуется на таяние льда, на компенсацию радиационного выхолаживания поверхности воды (около 4 *ккал/см² · мес*), а также на прогревание 250—300-метрового слоя воды, участвующего в годовом теплообмене.

Теплообмен при испарении и конденсации достигает наибольших значений в ноябре — декабре (—6, —7 *ккал/см² · мес*). С августа испарение начинает преобладать над конденсацией, минимум которой бывает в июне — июле над холодной поверхностью воды (0,1 *ккал/см² · мес*).

Влияние котловины и водной массы Байкала на осадки сложно и еще не полностью выяснено. Северная часть озера защищена от господствую-

щих западных и северо-западных потоков воздуха Байкальским хребтом и Северо-Байкальским нагорьем. Теплые западные потоки воздуха разделяются на две ветви. Одна из них, опускаясь к холодной поверхности воды, обусловливает появление туманов (20—25 дней в период апрель — сентябрь); другая ветвь проходит над холодной пленкой воздуха озерной котловины, формирует слоистую облачность (вероятность ее появления 55—60%) и обусловливает выпадение небольшого количества осадков (150 *мм*).

На южную часть озера оказывает влияние наличие широкого понижения в цепи Приморского хребта — «Ангарских ворот», открывающихся

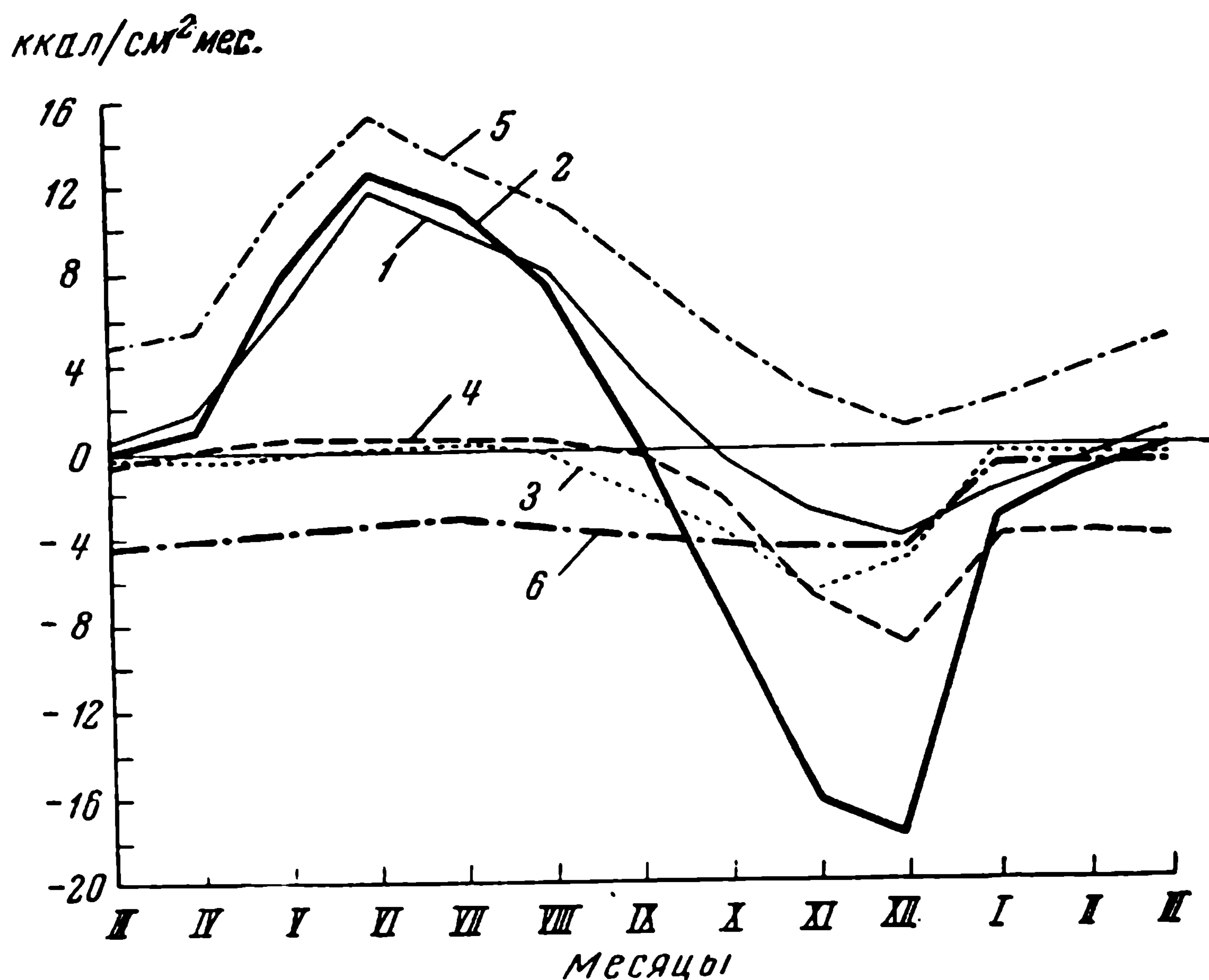


Рис. 26. Годовой ход составляющих теплового баланса на оз. Байкал (по Верболову и др. 1962)

1 — радиационный баланс; 2 — суммарный тепловой поток; 3 — теплообмен при испарении и конденсации; 4 — конвективно-турбулентный теплообмен; 5 — поглощенная водой солнечная радиация; 6 — эффективное излучение

к Байкалу со стороны Иркутского амфитеатра, в котором нередко отмечается скопление воздушных масс. В эту часть озера теплый воздух поступает через Ангарские ворота более влагонасыщенным, чем в северную, и здесь почти в два раза больше осадков, чем в северной части котловины.

Переваливание воздуха на восточные склоны Приморского и частично Байкальского хребтов приводит, как правило, к фёновому размыванию облачности. Этим объясняется, что над западной частью озера, особенно близ о. Ольхон, наблюдаются наименьшие величины облачности и количества осадков. Пасмурных дней за период апрель — октябрь здесь бывает 68, а осадков 145 *мм*. В восточной части озера число дней с облачностью возрастает до 75—95. Количество осадков увеличивается на побережье до 250—300 *мм*, а в горах до 400 *мм* и более (Атлас Иркутской области, 1962).

В противоположность днищам других межгорных котловин, холодная поверхность озера летом, как правило, препятствует развитию конвективных процессов и появлению облачности. Только в октябре — декабре, а также летними ночами, когда вода теплее воздуха, а холодный

воздух наиболее сух, над Байкалом происходит интенсивное испарение, что приводит к образованию низкой облачности, а нередко и к выпадению осадков, количество которых в октябре — декабре у восточных берегов составляет около 55% годовой суммы (Ладохин и Цуркан, 1948).

Влияние Байкала на увлажнение хребтов восточного побережья не установлено. Ранее предполагали, что значительные суммы осадков, выпадающих на Хамар-Дабане (более 1000 *мм*), обусловлены влагой, поступающей с Байкала. Однако выявленные в последние годы районы обильных осадков на западных склонах Байкальского хребта, северных склонах Станового нагорья и Восточного Саяна, так же как и небольшая величина испарения с поверхности озера (300 *мм/год*), свидетельствуют о том, что обилие осадков на высоких хребтах связано прежде всего с процессами циркуляции, охватывающими обширные территории.

В соответствии с термическим режимом воды, льда и воздуха над Байкалом формируются местные сезонные барические поля, обусловливающие периодичность в скорости и направлении байкальских ветров. Летом, в связи с местным антициклональным полем, преобладают слабые ветры, дующие с озера. Осенью и зимой устанавливается местный барический минимум, резко усиливающий ветровую деятельность; ветры в это время направлены с суши на озеро. Значительные термические контрасты суши и воды поздней осенью благоприятствуют сильным и устойчивым местным береговым и морским ветрам. К ним относятся северо-восточные ветры («верховик», «ангара», «баргузин»), дующие по нескольку дней подряд; юго-западный ветер («култук»), который усиливается от лета к осени. Наиболее опасны в это время перевальные ветры (типа боры), дующие через узкие долины Приморского хребта. Продолжительные штормовые ветры (до 40 *м/сек*) («горняк», «горный», «сарма») нередко вызывают в средней части западного побережья сильные бури, в то время как у восточного берега бывает сравнительно тихо (Шоцкий и Ладейщиков, 1961). Штормовые ветры возникают осенью при барическом максимуме над Предбайкальем и минимуме над озером (Яхонтов, 1906). Аэрологические исследования показывают, что холодный воздух, поднимающийся по склонам Байкальского и Приморского хребтов, не распространяется над хребтами выше чем на 0,5—1 *км* и резко опускается к озеру (Дзердзеевский, 1931).

Термические различия между сушей и акваторией летом приводят к появлению бризовой циркуляции. Бризы дуют ночью со склонов гор на озеро, днем с озера, снижая температуры на побережье (в июле на 5—6°); в 15—25 *км* от озера бризы почти не ощущаются.

Воздействие водной массы на термику прилегающих слоев воздуха проявляется различно в разные сезоны. Зимой над относительно теплой поверхностью покрытого льдом озера инверсии, как правило, отсутствуют. Тепло от озера распространяется в среднем на высоту 700—900 *м* над его поверхностью, причем в январе градиент составляет 0,1—0,3° на 100 *м* высоты. В теплый период над холодной водой при тихой малооблачной погоде днем устанавливается инверсия. При этом градиент температуры на склоне хребта Хамар-Дабан в июле в 13 часов составляет в среднем 1,4° на 100 *м* высоты (табл. 6).

Ночью над озером господствует неустойчивая стратификация воздуха, что приводит к образованию облачности и выпадению осадков. В остальных же, «континентальных», котловинах режим облачности и осадков обратный.

В соответствии с рассматриваемыми выше особенностями гидротермического режима, зимой в Байкальской котловине преобладает значительно морозная (менее холодная, чем на окружающих территориях) солнечная ветреная погода (60—75% дней в январе). На юге, особенно над мелководьями, нередки умеренно морозные ветреные погоды (30—

35% дней). Сильно морозная погода без ветра на юге бывает лишь изредка. К северу от Ушканьих островов морозность погоды увеличивается — значительно морозная погода сменяется сильно морозной. В отдельные дни у побережья появляются даже жестоко морозные погоды. Летом на большей части озера (кроме северной окраины) господствует теплая малооблачная погода. Наиболее часта она (до 60—65%

Таблица 6

Изменение с высотой температуры (в °С) и относительной влажности воздуха (в %) на хребте Хамар-Дабан в 13 часов при тихой малооблачной погоде

(за период 1950—1955 гг.)

Абсолютная высота, *м*	Июнь		Июль		Август	
	температура	влажность	температура	влажность	температура	влажность
1442	21,9	32	24,4	35	25,1	26
535	19,3	51	21,8	67	22,2	60
468	15,8	61	19,1	75	19,5	70
455						
Поверхность воды оз. Байкал	8,0	—	10,0	—	12,0	—

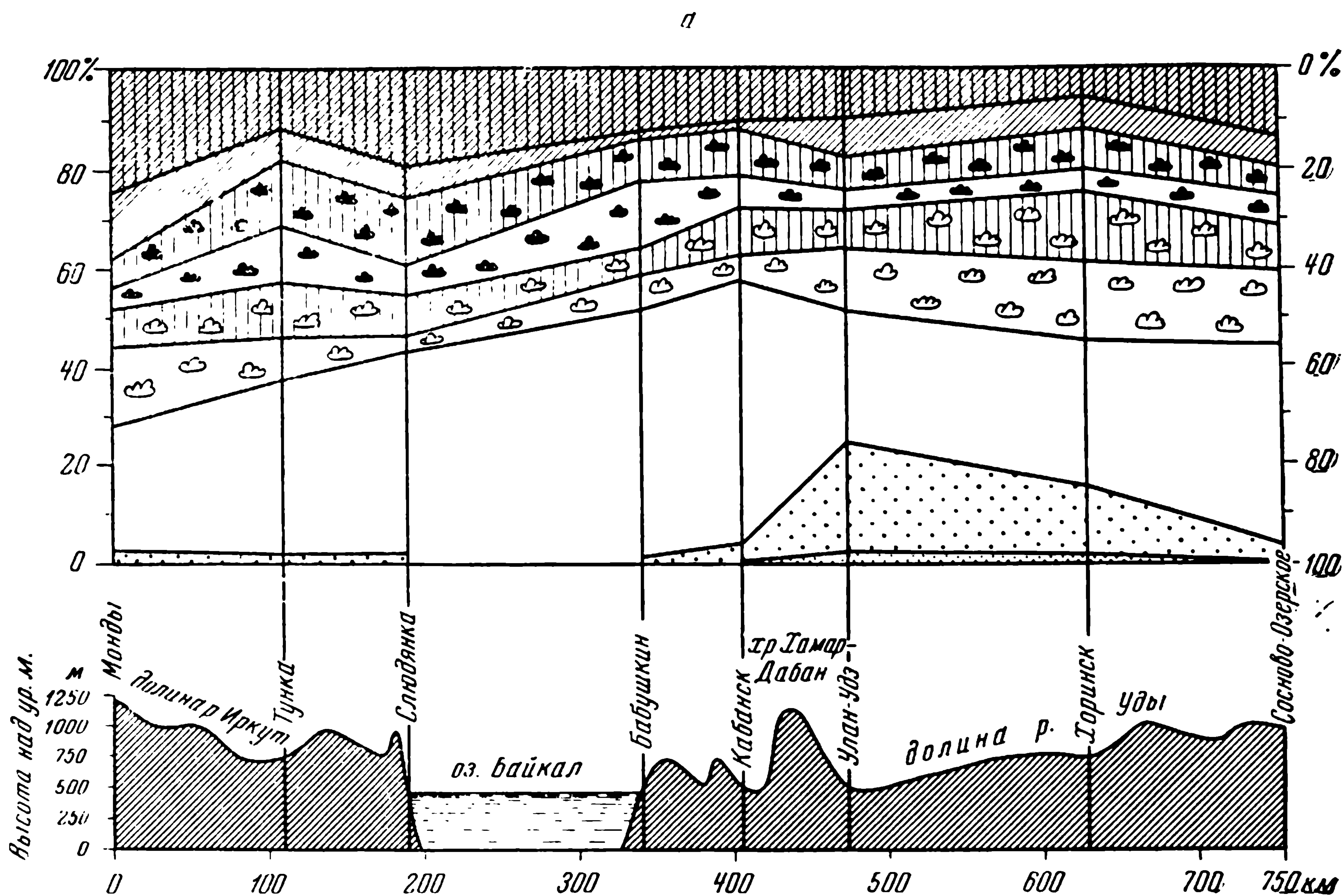
дней в июле) над мелководьями дельты Селенги, а также вдоль южных побережий, где вода наиболее прогрета. Облачные погоды днем с осадками и без осадков сравнительно редки вследствие устойчивой стратификации воздуха. Характерно появление погод, облачных ночью, часто с осадками. На побережьях, особенно в северной и юго-восточной частях озера, формируются пасмурные и дождливые погоды. Засушливые погоды над акваторией отсутствуют, что указывает на морские черты климата.

Воздействие Байкала сказывается на климате побережий озера, а также склонов обращенных к нему хребтов и отдельных долин. Охлаждение воздуха над акваторией проявляется с ранней весны до середины лета, обусловливая понижение температуры на побережье по сравнению с удаленными от озера местами. Этим объясняется запаздывание начала вегетации растений на берегах Байкала в среднем на две недели. Наступление фенофаз на северо-восточном, наиболее холодном берегу озера запаздывает даже на 2—3 недели по сравнению с удаленными от него на 12—15 *км* участками (Ладохин и Цуркан, 1948).

В августе — сентябре термические контрасты выравниваются, а в дальнейшем, особенно до ледостава, озеро оказывает согревающее влияние на побережье, обусловливая запаздывание заморозков.

Говоря о границах распространения воздействия Байкала, следует подчеркнуть, что смягчающее влияние озера на климат в основном ограничено пределами самой котловины, хотя оно слабо сказывается и в долинах (р. Селенги) и котловинах (Верхне-Ангарской), открытых к Байкалу.

Ограниченное влияние Байкала особенно заметно в режиме зимней погоды (рис. 27). Повторяемость доминирующих в январе над акваторией умеренно и значительно морозных погод резко уменьшается к западу и востоку по обширным долинам рек. Если в дельте Селенги в это время еще преобладает значительно морозная погода, то в районе Улан-Удэ уже господствует сильно морозная. В теплый период воздействие Байкала проявляется сильнее. Между континентальными межгорными котловинами (Тункинская, Баргузинская и др.) и Байкальской котловиной в ясную погоду отмечается большая разница в давлении вследствие



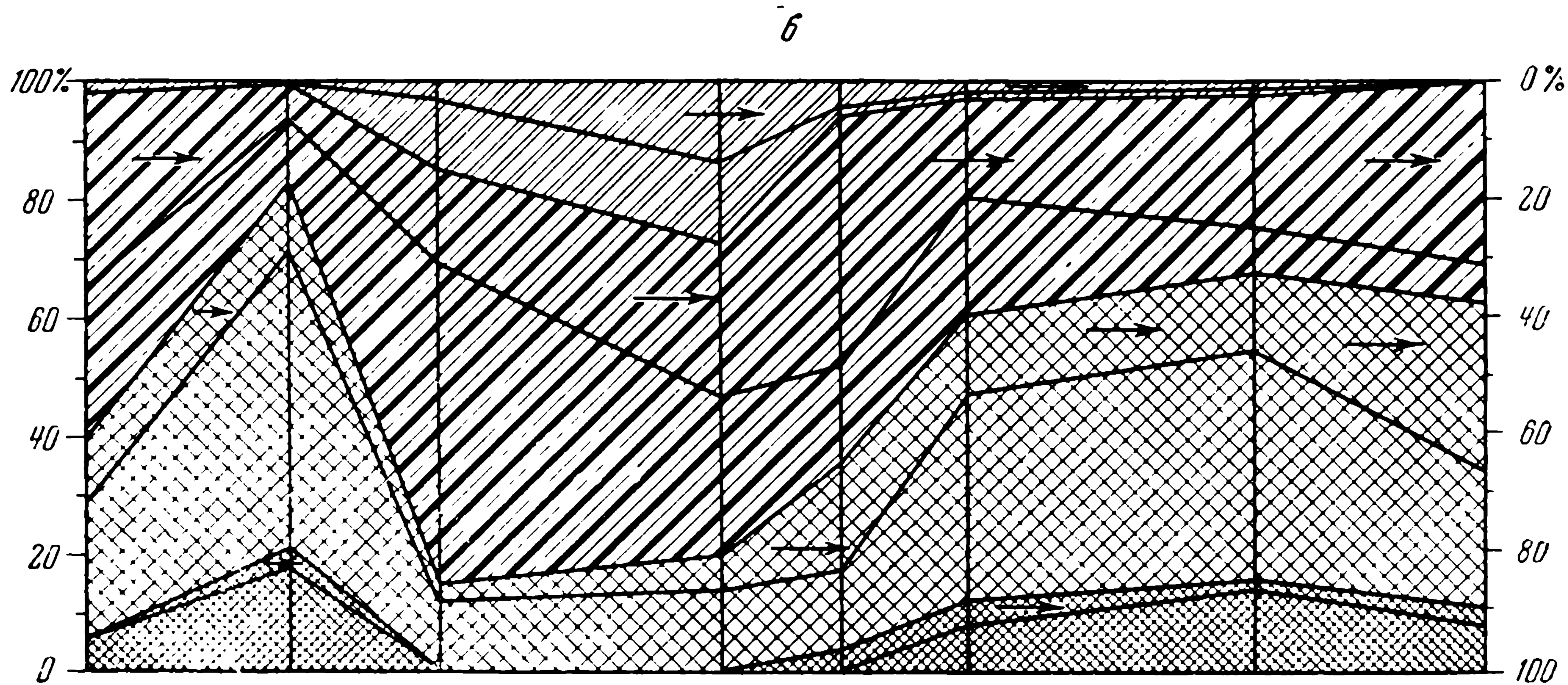


Рис. 27. Структура климата в погодах на широте около 52°

а — в январе, *б* — в июле. Условные обозначения см. на рис. 23

противоположного характера местных барических полей. Днем над Байкалом устанавливается антициклональное поле, а в соседних котловинах — депрессии, ночью — наоборот. Это может обусловливать поступление днем в континентальные котловины более влажного воздуха с Байкала.

ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА

Несмотря на существенные колебания климатического режима от года к году, обусловленные непериодическими изменениями циркуляции атмосферы, в многолетнем режиме климата Предбайкалья и Забайкалья отмечены лишь небольшие изменения. По исследованиям Б. Л. Дзердзеевского (1956, 1962) и Ю. В. Спиридоновой (1962), за последние

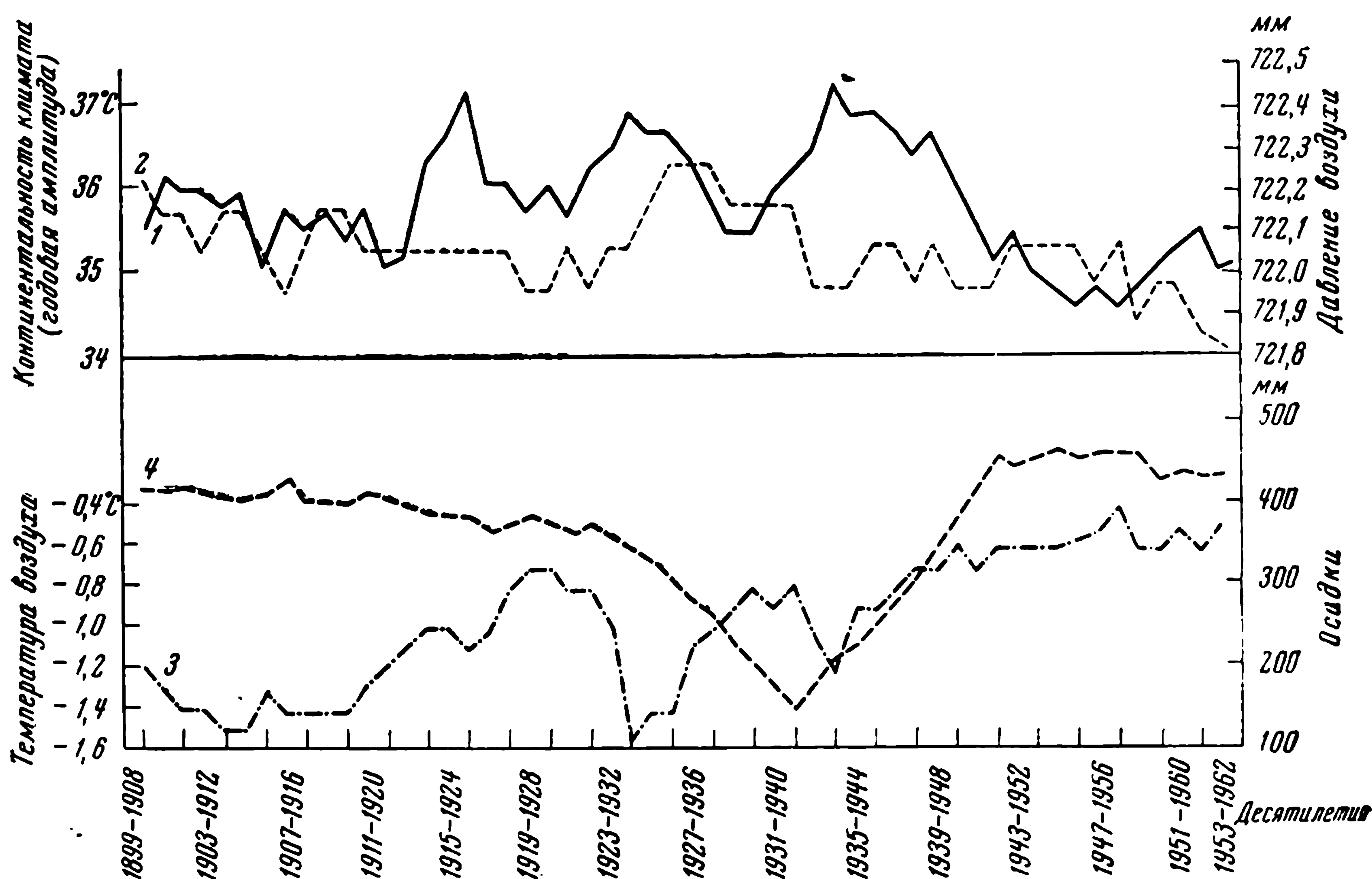


Рис. 28. Изменение континентальности климата (*1*), давления (*2*), температуры воздуха (*3*) и количества осадков (*4*) в Иркутске за период 1899—1962 гг. (средние годовые данные по скользящим десятилетиям)

10—20 лет происходит некоторое уменьшение повторяемости процессов меридиональной циркуляции; возрастает роль зональной циркуляции, что приводит к уменьшению континентальности климата. В связи с этим значительные аномалии погоды отмечаются реже, контрасты температур несколько сглаживаются, количество осадков увеличивается. Это четко прослеживается по скользящим десятилетним средним данным за период 1899—1961 гг. (рис. 28). Как видно из рассмотрения рисунка, в период с тридцатых годов по настоящее время прослеживается повышение десятилетних средних годовых температур (от —1,5 до —0,4°) и количества осадков (от 150 до 450 *мм*). За последнее десятилетие отмечается тенденция к выравниванию хода осадков и температуры на уровне их максимальных значений. Климат стал более мягким. В условиях повышенной засушливости это благоприятствует развитию земледелия.

Колебания климата в отдельные годы сказываются в значительных изменениях температуры и влажности воздуха. С увеличением зональной и уменьшением меридиональной циркуляции повышается влагосо-

держание воздуха, что приводит к увеличению повторяемости облачных и дождливых погод и соответственно к повышению температуры зимой и понижению ее летом. Наоборот, при усилении меридиональной циркуляции зимой наблюдается резкое понижение температуры. Так, большая активность северных потоков в 1960 г. обусловила появление в западном Предбайкалье очень холодной зимы. Средняя январская температура воздуха составила, например, в Братске —27,4°, а в течение всей второй декады этого месяца средняя суточная температура достигла —31°.

Автором были произведены исследования аномально влажных и сухих периодов за 1900—1957 гг. Наиболее устойчивой (с отклонениями в количестве осадков до ±5 *мм*) оказалась зима, особенно в южных и восточных частях Забайкалья. В северных и западных частях Предбайкалья отмечены отклонения в количестве зимних осадков, равные ±10—20 *мм* (около 40% всех лет), что свойственно среднеснежным и многоснежным районам. Летом отклонения количества осадков от многолетней средней их суммы достигают значительной величины (±90 *мм* и более), особенно в южном Забайкалье. В наиболее сухие месяцы уменьшение количества осадков достигает 60 *мм* (20—30% лет). Поскольку изменение климатических условий связано с изменением путей прохождения циклонов и положения фронтальных разделов, неблагоприятная обстановка устанавливается не на всей территории одновременно, а лишь в отдельных районах, и гибель урожая в одних местах может сопровождаться нормальным урожаем в других.

ХАРАКТЕРИСТИКА СЕЗОНОВ ГОДА

В Предбайкалье и Забайкалье господствует длительная (5,5—8 месяцев) сухая зима; лето немного короче (2—3,5 месяца), теплое и сухое вначале и дождливое во второй половине. Весна и осень предельно короткие, холодные и ветреные. В связи с горным рельефом характер сезонов неоднороден в разных районах: зима изменяется от умеренно холодной и ветреной в котловине Байкала до холодной, суровой и маловетреной в долинах и котловинах Станового нагорья и Олекминского Становика; лето — от прохладного и влажного на берегах Байкала до теплого и в общем сухого на юге Забайкалья [1].

В основу выделения сезонов положен режим тепла. Граница между теплым и холодным периодами определена по дате перехода средней суточной температуры через 0°, приблизительно разделяющей периоды с положительными и отрицательными значениями радиационного баланса и соответствующей появлению или сходу снежного покрова. Лето ограничено датами перехода температуры через 10°.

ЗИМА

В этот период климатический режим Предбайкалья и Забайкалья формируется под воздействием сибирского антициклона. В северной части сказывается влияние циклонов арктического фронта. Зима продолжительная, очень холодная, на юге — холодная малоснежная с большим количеством солнечных дней. Раньше всего — в конце сентября — зима начинается на хребтах и в высоко расположенных (выше 1000—1500 *м*) котловинах Витимского плоскогорья, Станового нагорья и Восточного Саяна. К середине октября она устанавливается на Иркутско-Черемховской равнине, Селенгинском среднегорье и Улдза-Торейской равнине. Наиболее поздно (20—26 октября) зима наступает в котловине

[1] Оценка сезонов сделана по А. И. Кайгородову (1955).

оз. Байкал. Продолжительность ее достигает в высоких котловинах Станового нагорья и Восточного Саяна почти 7—8 месяцев, а на юге — 5,6—6 месяцев.

Для зимы, с ее господством антициклональных условий, характерна устойчивость местных погод. Их изменение происходит без скачков, постепенно и только изредка сопровождается легкой облачностью, выпадением небольшого количества снега или усилением ветра. Смена погод разных классов происходит при активизации циклонической деятельности и при фёнах. В январе в высоких горнотаежных котловинах Патомского нагорья (Бодайбо), а также Восточного Саяна и Станового

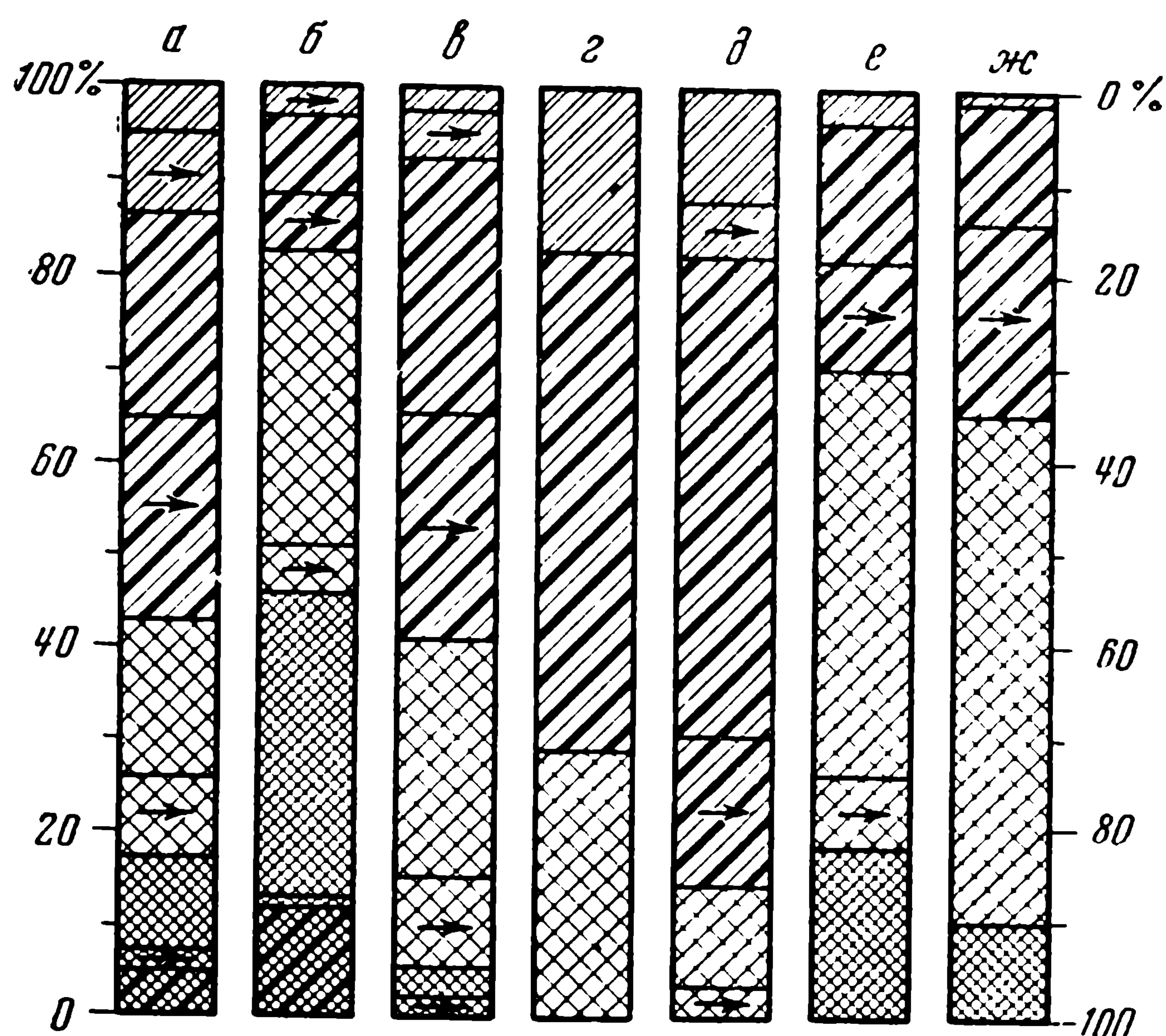


Рис. 29. Повторяемость различных погод в январе

а — горнотаежная котловина Средне-Сибирского плоскогорья (Братск); *б* — то же, Патомского нагорья (Бодайбо); *в* — лесостепная котловина Средне-Сибирского плоскогорья (Иркутск); *г* — высокогорье хребта Хамар-Дабан (Хамар-Дабан); *д* — южное побережье оз. Байкал (Слюдянка); *е* — степная котловина Ононо-Ингодинского среднегорья (Чита); *ж* — сухостепная Улдза-Торейская равнина (Соловьевск)
Условные обозначения см. на рис. 23

нагорья господствуют сильно и жестоко морозные погоды; значительную повторяемость имеют крайне морозные погоды (до 9—10 дней в месяц), при которых температура в отдельные годы может опускаться до —50, —65°. Повышенной степенью морозности отличаются степные котловины Ононо-Ингодинского среднегорья (Чита) и сухостепная Улдза-Торейская равнина (Соловьевск), где господствует сильно морозная погода, нередко с ветром (рис. 29). Меньшая степень морозности характерна для таежных и лесостепных котловин Средне-Сибирского плоскогорья (Братск и Иркутск), где преобладает значительно морозная погода, часто с ветром. Наиболее теплыми в январе являются южное побережье Байкала (Слюдянка) и склоны обращенных к нему хребтов (Хамар-Дабан). Здесь типичны значительно морозные погоды, но наблюдаются также слабо и умеренно морозные погоды (повторяемость до 20%).

С конца февраля, одновременно с уменьшением повторяемости наиболее морозных типов погод, в отдельные дни при безоблачном небе могут повсеместно появляться погоды с переходом температуры в течение суток через 0° (с дневной радиационной оттепелью).

Суточные амплитуды температуры при тихой антициклональной погоде имеют наибольшие значения во второй половине зимы, в феврале — марте. На Витимском плоскогорье и в Становом нагорье они составляют 20—22°; на Иркутско-Черемховской равнине, в долине Лены, а также в котловинах среднегорий и низкогорий Забайкалья они измеряются в 10—16°, на оз. Байкал равны около 8°.

В связи с антициклональным режимом погод в большей части долин и котловин средние температуры января повсеместно ниже —20°. На днищах глубоких слабопродуваемых котловин они достигают —35,—37°. На склонах хребтов примерно до уровня 1500—2000 *м* температуры января, вследствие инверсий, увеличиваются с высотой в среднем на 0,2—0,3° на каждые 100 *м*. Выше они снова понижаются. В местах со сглаженным рельефом, обеспечивающим более свободный воздухообмен, например на западе и юге Предбайкалья, средние температуры января составляют —22, —24°. Наиболее высокие значения средних месячных январских температур имеют средняя и южная части побережий оз. Байкал (около —17°).

Ясная антициклональная погода обусловливает сильное охлаждение малоподвижного воздуха. На Становом нагорье минимумы могут достигать —65°. Такие низкие температуры не наблюдаются на данной широте ни в других районах Евразии, ни в Северной Америке. В хорошо продуваемых котловинах, на склонах хребтов и побережье Байкала абсолютные минимумы не бывают ниже —45, —50°. Очень холодный период, со средней суточной температурой ниже —30°, в замкнутых котловинах Станового нагорья превышает 3 месяца, в то время как на той же широте в долинах Предбайкалья он измеряется 1—2 месяцами. На юге суточные температуры редко опускаются ниже —30°.

Как уже отмечалось, в котловинах и долинах зимой господствует тихая или маловетреная погода; средние месячные скорости ветра не превышают 2 *м/сек*. В обширной Байкальской котловине вероятность скоростей ветра менее 2 *м/сек* составляет 30—60%. Ветры со скоростями от 2 до 5 *м/сек* редки, особенно в слабопродуваемых котловинах Забайкалья, где их повторяемость составляет 10—15%. Только на открытых местах Байкальской котловины, Иркутско-Черемховской равнины, Селенгинского среднегорья и Улдза-Торейской равнины вероятность появления таких ветров возрастает до 30—45%. Повторяемость сильных ветров (10—15 *м/сек*) даже на побережье Байкала не превышает 4%. Однако в гольцовом поясе вероятность появления ветров с высокими скоростями резко возрастает.

Запасы влаги в воздухе зимой крайне малы, в частности, в январе в слое воздуха 0—7 *км* они измеряются 2,0—3,5 *кг/м²*. Из-за сухости воздушных масс и господства процессов антициклогенеза фронтальные процессы часто не сопровождаются резким усилением облачности. Пасмурное и облачное состояние неба поэтому отмечается редко (20—30%). Только на севере Предбайкалья в пределах 55—59° с. ш. и на Патомском нагорье севернее 60° формируется полоса облачности, обусловленная развитием арктических циклонов.

С малой облачностью контрастирует широкое развитие зимних туманов. Они появляются при тихой малооблачной погоде в понижениях рельефа, где застаивается холодный воздух. Радиационные туманы особенно часты в населенных пунктах, например в Иркутске (80 дней за зиму), где ядрами конденсации влаги являются частицы дыма отопительных систем. В начале зимы над открытыми поверхностями рек и озер, имеющими температуру около 0°, нередко формируются плотные высокие и устойчивые туманы испарения (Ладейщиков, 1960). Туманы, образующиеся с ноября по январь на Ангаре, Лене и Нижней Тунгуске, снижают видимость до 50—300 *м*.

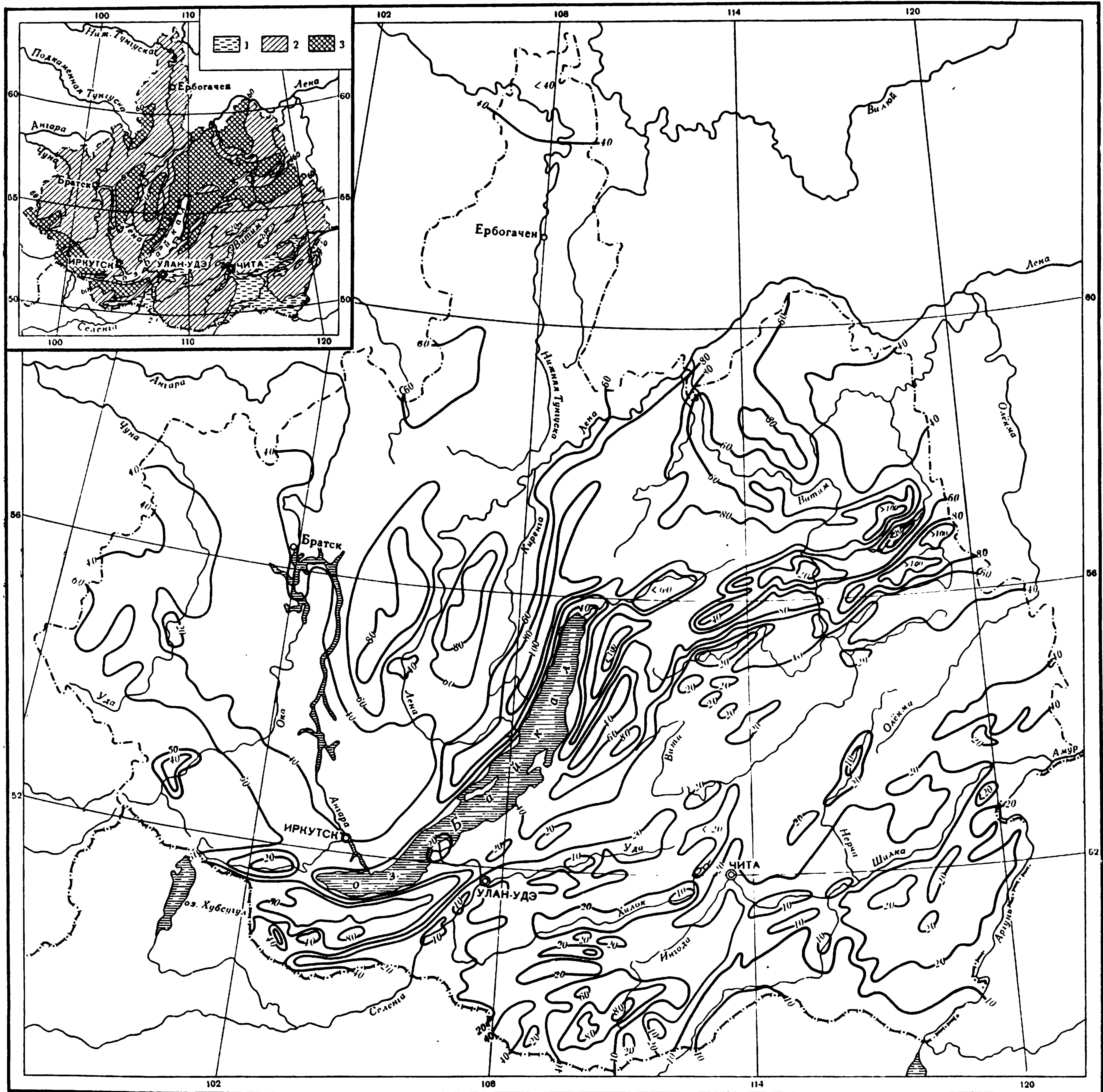


Рис. 30. Высота снежного покрова (в *см*)

1 — менее 20; *2* — от 20 до 60; *3* — более 60

Постепенно поднимающиеся с Ангары туманы достигают мощности 100—300 *м* и более; они заволакивают Иркутск, нарушая работу транспорта. Интенсивные туманы образуются также у зимних наледей на многих реках. В связи с этим по долинам больших рек — Ангары, Лены, Нижней Тунгуски, Селенги, Витима и других — отмечается до 25—35 дней с туманами за зиму, реже до 70 дней. В Байкальской котловине с интенсивным воздухообменом зимние туманы редки (1—4 дня).

Количество зимних осадков быстро уменьшается с северо-запада на юго-восток и одновременно от верхних частей хребтов к днищам котловин. Так, с декабря по февраль в котловинах и долинах Предбайкалья выпадает 30—50 *мм* осадков, в котловине оз. Байкал — всего 10—20 *мм*, в южных котловинах Забайкалья — менее 10 *мм*, на склонах же Восточного Саяна и Хамар-Дабана 50—110 *мм*. Снег выпадает преимущественно в первой половине зимы. Во второй ее половине снегопады в отдельные месяцы могут полностью отсутствовать (например, на юге Забайкалья). Снежный покров в Предбайкалье и Забайкалье появляется несколько раньше, чем на западе Сибири и Русской равнине. Наиболее рано (в сентябре) он появляется на высоких хребтах, в конце сентября или начале октября — на Средне-Сибирском и Витимском плоскогорьях, а также на Иркутско-Черемховской равнине. В середине октября неустойчивый снежный покров появляется на Селенгинском и Верхне-Амурском среднегорьях, в конце октября — на Улдза-Торейской равнине и побережье Байкала. Через 10—20 дней после появления снега обычно образуется устойчивый снежный покров.

Результаты исследований последних лет свидетельствуют о том, что представление о сплошной малоснежности Восточной Сибири является неверным (рис. 30). В соответствии с общими закономерностями распределения осадков особой малоснежностью отличаются днища котловин и обширные равнины юга Забайкалья и Предбайкалья. Так, средняя из максимальных декадных высот снежного покрова, 20—30 *см*, характерна для Иркутско-Черемховской равнины; на днищах котловин Забайкалья и на Улдза-Торейской равнине высота снежного покрова не превышает 10—15 *см*. Некоторые открытые плоские увалы и склоны остаются в течение зимы бесснежными из-за сдувания снега ветром (Башкуев, 1956). Снег переоткладывается в падях и у подножья склонов. Сдувается снег также с ледяной поверхности оз. Байкал, накапливаясь у его восточного берега.

В высоких горах Прибайкалья и на Становом нагорье мощность снежного покрова может достигать 100—150 *см* (Ладохин, 1948; Преображенский, 1960; Коломыц, 1962). Значительной высотой снежного покрова (более 60 *см*) отличаются также участки Лено-Ангарского плато и Патомского нагорья, расположенные перед высокими горными сооружениями. Замечается уменьшение мощности снежного покрова по мере перехода от внешних наветренных хребтов высоких гор к центральным и подветренным хребтам (Преображенский, 1959; Коломыц, 1962). Увеличение мощности снега на высоких хребтах обусловлено не только возрастанием количества осадков с высотой, но и увеличением доли твердых осадков.

Значительную роль в формировании снежного покрова играют метели. Они редки в межгорных долинах и котловинах с инверсионным режимом. Напротив, в горах и на побережье Байкала метели наблюдаются довольно часто. Среднее число дней с метелями колеблется от 2 (межгорные котловины) до 75 (северное побережье Байкала). В Восточном Саяне зимой в среднем каждый пятый день может быть с метелями. Метели приводят к чрезвычайно неравномерному распределению снега — созданию многометровых наметов на подветренных склонах и сдуванию его с вершин и крутых склонов. Скопления больших масс снега на

склонах хребтов Прибайкалья, Станового нагорья и Восточного Саяна создают предпосылки для формирования в конце зимы — начале весны многочисленных лавин, о режиме которых пока имеются лишь отрывочные данные (Думитрашко, 1952; Преображенский, 1960; Тушинский, 1963).

Интересны закономерности распределения плотности снежного покрова. Как установлено Э. Г. Коломыцом (1962) и И. М. Осокиным (1962), для Предбайкалья и Забайкалья, в отличие от других горных районов СССР, характерно нарастание его плотности от 0,15—0,2 *г/см*^{3} в котловинах и на равнинах до 0,3—0,5 *г/см*^{3} в гольцовой зоне хребтов. Такое распределение плотности определяется термическими инверсиями в котловинах и активной метелевой деятельностью, приводящей к уплотнению снега, в гольцовом поясе.

Запасы воды в снежном покрове, определяющие возможную весеннюю влагозарядку полей, достигают наибольших значений в котловинах и долинах в феврале — марте. Средний запас воды в снеге в долинах и котловинах уменьшается с северо-запада Предбайкалья к юго-востоку Забайкалья от 50—70 до 30—35 *мм*. В местах большого скопления снега (в понижениях рельефа, по долинам рек, на восточном побережье оз. Байкал, в нижней части наветренных склонов) запасы воды в снеге возрастают до 60—110 *мм*. В высокогорье они могут значительно превышать 100 *мм*. Снежный покров ложится преимущественно на мерзлую почву и сходит раньше оттаивания ее поверхности, поэтому в котловинах значительные запасы воды в снеге не приводят к эффективному увлажнению пахотного горизонта, что вызывает необходимость осенней влагозарядки полей.

Устойчивый снежный покров начинает разрушаться в марте — апреле, полный сход снега наблюдается на 1—3 недели позже. Наиболее рано, в начале марта, разрушается снежный покров на Улдза-Торейской равнине и Ононо-Ингодинском среднегорье, в марте — апреле — на Иркутско-Черемховской равнине и в прогреваемых котловинах Селенгинского и Верхне-Амурского среднегорий. В середине марта разрушение устойчивого снежного покрова происходит в центре и на севере Средне-Сибирского плоскогорья. На Восточном Саяне, Становом и Патомском нагорьях снег сохраняется до мая — июня.

Продолжительность залегания снежного покрова в Предбайкалье и Забайкалье — наибольшая по сравнению с другими территориями на тех же широтах — составляет 5,5—9 месяцев. На юге Забайкалья — в Верхне-Амурском и Селенгинском среднегорьях и на Улдза-Торейской равнине — из-за раннего испарения снега и небольшой его мощности число дней со снежным покровом менее 160. Велико число дней со снежным покровом на хребтах Восточного Саяна, гор Прибайкалья, Станового и Патомского нагорий (в среднем 240—280 дней и больше); местами снег там перелетовывает, а кое-где формируются ледники.

Как уже отмечалось, начало сезонного промерзания почвы в котловинах и долинах опережает появление устойчивого снежного покрова. Наибольшая глубина промерзания отмечается весной; в котловинах и долинах Средне-Сибирского плоскогорья она составляет 1,5—3,5 *м*, а в малоснежных котловинах восточной части Забайкалья превышает 3 *м*, достигая иногда 6 *м*. На горных склонах (в связи со стоком холодного воздуха и ранним накоплением снега) сезонное промерзание бывает местами меньшим.

В годовом ходе температуры верхнего слоя почвы (до глубины 0,5 *м*) наблюдается хорошо выраженный минимум в конце января — начале февраля. Средние температуры поверхности почвы в январе на севере территории составляют, по нашим расчетам, —35, —38°, на юге —24, —27°; минимальные температуры соответственно —57 и —55°.

С глубиной температуры повышаются; в обширных средне- и низкогорных котловинах на глубине 10 *см* они выше, чем на поверхности, на 8—12°.

Устойчивые морозы, доходящие до —30, —40°, переносятся в Предбайкалье и Забайкалье легче, чем в Европейской части СССР, вследствие безветрия в котловинах, а также общей сухости воздуха (Широков, 1960). Жесткость погоды (по Бодману) в самые холодные месяцы почти везде составляет 2,5—3,5 балла, что соответствует ее жесткости на севере Русской равнины. В районах повышенных скоростей ветра — в высокогорье, а также на побережье оз. Байкал (Голоустное) — жесткость погоды превышает 4 балла.

Как известно, для учета потерь рабочего времени при неблагоприятных условиях погоды нет единых норм. Поэтому для примерной оценки возможной потери рабочего времени нами использованы нормы, утвержденные Исполнительным комитетом Магаданского областного Совета депутатов трудящихся (Клюкин, 1963). Расчет произведен по данным за 7 и 13 часов за период 1947—1956 гг. (табл. 7). Можно предполагать, что для Предбайкалья и Забайкалья эти данные несколько завышены, так как морозы в условиях сухого воздуха переносятся легче, чем на приморских территориях северных районов.

Таблица 7

Число дней с дополнительным перерывом для обогревания после каждого часа работы и число нерабочих дней за холодный период (сентябрь — март)

Место наблюдения	Рабочие дни			Нерабочие дни
	без перерыва	с десятиминутными перерывами	с пятнадцатиминутными перерывами	
Головинская	126	48	7	1
Прииск им. XI лет Октября	49	70	57	6
Соловьевск	168	12	1	1

Условия перезимовки сельскохозяйственных растений наиболее благоприятны в западном Предбайкалье, где при очень холодной, но умеренно и достаточно снежной зиме (с высотой снежного покрова от 20 до 60 *см*) могут перезимовывать озимая рожь и зимостойкие плодово-ягодные культуры (Шашко, 1962). На Иркутско-Черемховской равнине, где зима очень холодная и умеренно снежная (20—40 *см*), условия можно считать довольно жестокими. Озимая рожь дает здесь устойчивые урожаи преимущественно на пологих подветренных склонах и в понижениях рельефа с лучшими условиями снегонакопления. Селенгинское среднегорье с очень холодной и малоснежной (до 10—20 *см*) зимой в основном неблагоприятно для перезимовки озимой ржи и плодово-ягодных культур (например, вишни, крыжовника, смородины). Здесь используют стелящиеся формы последних, а сады располагают на западных, более заснеженных склонах.

Особенно тяжелы условия перезимовки в восточном и юго-восточном Забайкалье — на Аргуно-Шилкинском и Ононо-Ингодинском среднегорьях и Тунгиро-Олекминском низкогорье. Умеренно суровая (—25, —30°), но очень малоснежная (5—10 *см*) зима мало благоприятствует здесь возделыванию озимых культур и плодовых деревьев (Гавришев и др., 1959).

Низкие температуры воздуха (ниже —25, —30°), сильные ветры и снежный покров высотой более 10—15 *см* в западном и восточном Забайкалье могут создавать тяжелые условия для выпаса овец. Чис-

ло невыпасных по условиям погоды дней за холодный период в большей части южных котловин составляет в среднем 10—20 (максимальное — до 75). В северных частях территории и на побережье Байкала число таких дней возрастает до 100 и более (а в неблагоприятные годы до 165—170). Это указывает на необходимость создания страховых запасов кормов и оборудования укрытий, в защищенных от ветра местах («Агроклиматические справочники», 1959а и б, 1960).

Продолжительность стойлового содержания крупного рогатого скота, определяющая размеры запаса кормов, в южных районах составляет в среднем 190—210 дней, увеличиваясь на Витимском плоскогорье и в северных районах до 235—245 дней. В отдельные годы отмечаются заметные отклонения от этих величин (35—45 дней).

ВЕСНА

Весна продолжается от 35—40 дней в долинах и котловинах западного и северо-западного Предбайкалья и на равнинах юго-восточного Забайкалья до 50—55 дней на побережье Байкала. Для этого периода характерны неустойчивость погоды и быстрое изменение классов морозности погод с севера на юг.

В котловинах северной части Средне-Сибирского плоскогорья, Яблоново-Черского среднегорья и Олекминского Становика в апреле умеренно и значительно морозные погоды постепенно сменяются погодами с переходом температуры через 0°. В котловинах Селенгинского и Ононо-Ингодинского среднегорий, а также на Улдза-Торейской равнине в это время весна в полном разгаре — господствуют погоды с переходом температуры через 0° с ясным солнечным днем, происходит интенсивное испарение снежного покрова и прогревание поверхности почвы. На Иркутско-Черемховской равнине значительный удельный вес (30% дней) имеют теплые малооблачные погоды. Появление умеренно морозной погоды связано в это время с вторжениями арктического воздуха. Суточные амплитуды температуры в апреле составляют 13—15°.

В мае в высоких небольших котловинах еще преобладают погоды с переходом температуры через 0°; теплые малооблачные погоды редки. В обширных котловинах, даже расположенных на севере (Верхне-Ангарской и др.), при господстве погоды с заморозками, отмечаются 10—12 дней с теплой малооблачной погодой, а в отдельные дни — засушливая погода. На юге Забайкалья морозные погоды редки, преобладают теплые малооблачные и засушливые погоды. Минимальные температуры здесь составляют около 2—4°, суточные амплитуды 16—17°. Для котловины оз. Байкал характерны прохладные малооблачные погоды с ветром и погоды с заморозком (7—10 дней); суточные колебания температуры здесь наименьшие (8—12°).

Несмотря на невысокие температуры, весна характеризуется засушливостью, связанной с прогреванием сухих арктических масс воздуха в условиях солнечной малооблачной погоды. Число дней с относительной влажностью воздуха в 13 часов 30% и меньше составляет в мае на Иркутско-Черемховской равнине 10—13, в долинах и котловинах северного Предбайкалья до 5—9, в степных и сухостепных котловинах Забайкалья 12—18. Поэтому нередко снежный покров здесь испаряется раньше установления температуры воздуха выше 0°, что определяет местами почти полное отсутствие влаги в виде талых вод. Количество осадков от месяца к месяцу весной нарастает медленнее, чем количество солнечного тепла, вследствие чего величина испаряемости в 3—5 раз превышает суммы осадков.

В связи с весенней активизацией циклонической деятельности скорости ветра возрастают. На оз. Байкал и в широких котловинах они со-

ставляют в апреле в среднем 3—5 *м/сек*, а в замкнутых межгорных котловинах 1—2 *м/сек*. Увеличивается вероятность появления умеренных и сильных ветров (со скоростью 6—10 *м/сек* и более), повторяемость которых на побережье Байкала и в хорошо вентилируемых долинах составляет около 20—35%.

С сухостью воздуха и почв и с сильными ветрами связано выдувание почв, слабо закрепленных растительностью, особенно после распашки и неумеренного выпаса. В степях и сухих степях Селенгинского, Ононо-Ингодинского среднегорий и Улдза-Торейской равнины сильные ветры местами засыпают песками и пылью посевы. В среднем число дней с пыльной бурей в апреле невелико (1—2 дня), но в отдельные годы бури продолжаются до 7—10 дней подряд. Вероятность появления периодов (продолжительностью от 1 до 5 дней) с пыльными бурями составляет в Селенгинском среднегорье 50—65%, в Ононо-Ингодинском среднегорье и на Улдза-Торейской равнине 75—95%. В лесостепи пыльные бури происходят в местах неумеренной вырубки.

Условия проведения полевых работ. Устойчивое оттаивание верхнего горизонта почвы (до глубины 10 *см*) происходит в степных и лесостепных котловинах и равнинах южной части Предбайкалья и западного Забайкалья во второй половине апреля, а в восточном Забайкалье — в первой половине и местами во второй половине апреля, в северных горнотаежных котловинах — в начале мая. Оттаивание пахотного горизонта (до глубины 30 *см*) продолжается 8—15 дней и заканчивается в районах широкого развития земледелия в конце апреля — начале мая. Прогревание почвы до температуры 7—12° (на глубине 10 *см*) происходит в районах массового земледелия в третьей декаде мая, в горнотаежных районах — в начале июня.

Медленное оттаивание почвы препятствует просачиванию талых вод в глубокие горизонты. В лесостепи дельты Селенги и в котловинах Аргуно-Шилкинского среднегорья запасы влаги в пахотном горизонте почвы (0—20 *см*) составляют около 30—40 *мм*, а в слое до глубины 1 *м* достигают 250 *мм*. В Предбайкалье в слое мощностью 1 *м* они равны 130—225 *мм*, что достаточно для обеспечения нормального роста и развития растений в течение засушливого периода — весны и первой половины лета. В степных и сухостепных котловинах Селенгинского среднегорья, а также на Улдза-Торейской равнине в первый период вегетации растения испытывают значительный недостаток влаги, особенно в верхнем 20-сантиметровом пахотном слое (20—25 *мм*), в слое до глубины 1 *м* количество продуктивной влаги также невелико (около 80 *мм*). В связи с этим нередко озимые после возобновления вегетации испытывают недостаток почвенной влаги.

Начало массовых полевых работ приурочено обычно к наступлению «спелости почвы», когда она переходит в мягкопластичное состояние.

Посев яровой пшеницы приурочивается к «поспеванию почвы» и прогреву ее до 3—4°. Массовый сев раньше всего начинается в восточном Забайкалье (конец апреля — начало мая). На Иркутско-Черемховской равнине сев проводится с 5 до 15 мая, а на севере Предбайкалья до 20—22 мая («Агроклиматический справочник», 1959а, б).

ЛЕТО

В Предбайкалье и Забайкалье лето умеренно теплое или теплое, засушливое в первой половине сезона и влажное во второй. Только на Байкале лето умеренно прохладное и достаточно влажное, а в высокогорье прохладное. В обширных долинах и котловинах южной части территории лето устанавливается во второй половине мая в узких замкнутых котловинах Восточного Саяна, Витимского плоскогорья, Патомского

и Станового нагорий, а также на юге оз. Байкал — в первой половине июня. Наиболее поздно (в середине июля) лето начинается в высокогорье и на севере оз. Байкал. Окончание лета в разных районах наступает в более сжатые сроки. Продолжительность сезона в обширных котловинах и на высоких южных равнинах составляет 3,5—4 месяца, в узких высоких котловинах и на Байкале 2,5—3,5 месяца. В высокогорье лето местами длится менее одного месяца (Александрова, 1959).

В первой половине лета в формировании погод основное значение имеет нарастающая интенсивность прогревания воздуха. Во второй половине лета значительное воздействие оказывает циклоническая деятельность. Благодаря преобладанию процессов трансформации гигро-

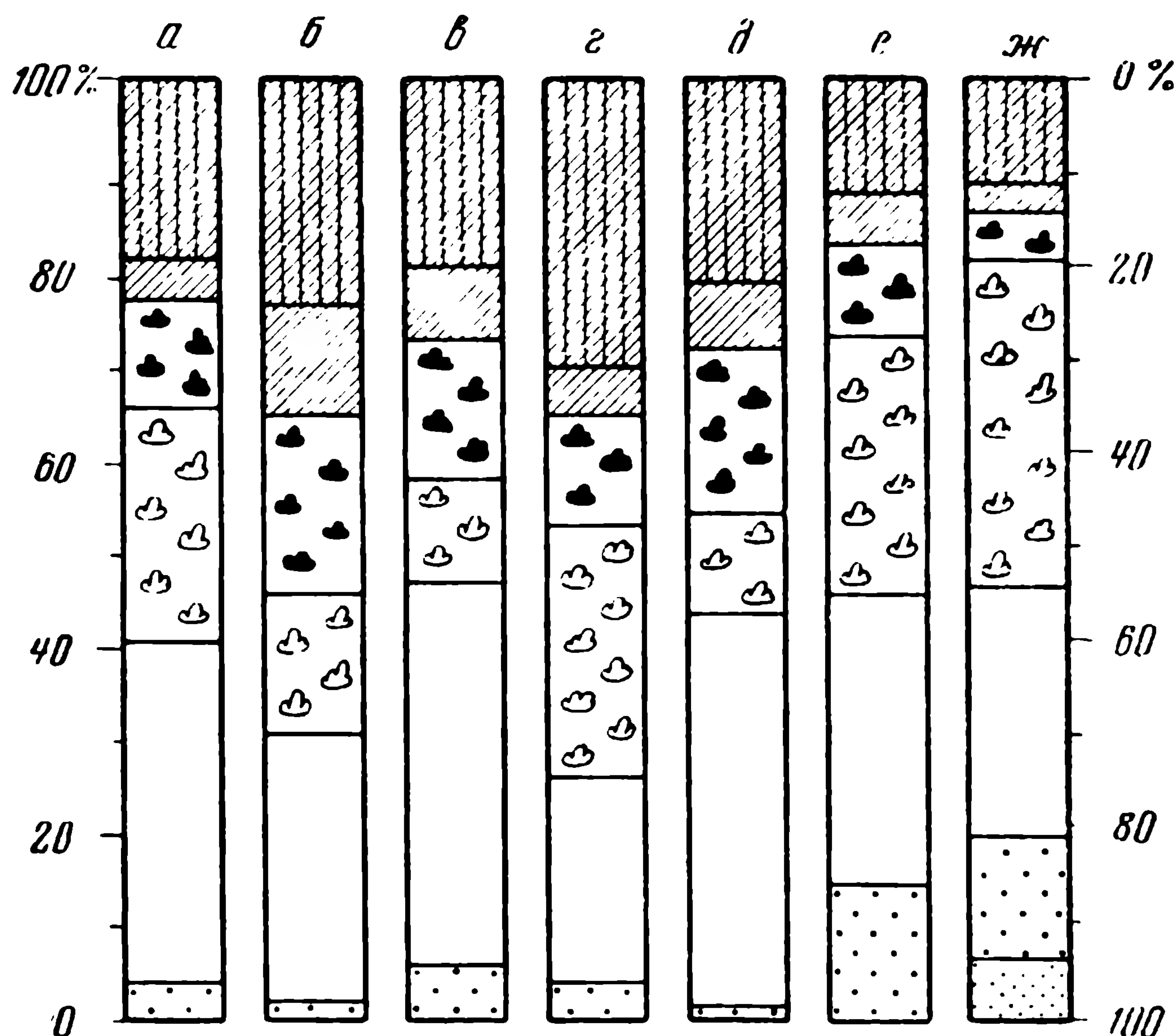


Рис. 31. Повторяемость различных погод в июле.
а — Братск; *б* — Бадайбо; *в* — Иркутск; *г* — Хамар-Дабан; *д* — Слюдянка, *е* — Чита; *ж* — Соловьевск
Условные обозначения см. на рис. 23

термические контрасты внутри котловин и между ними выравниваются, на больших площадях преобладает теплая малооблачная погода, реже — погода с облачностью днем. В верхних частях хребтов нередки пасмурные и дождливые погоды. В котловинах среднегорий и низкогорий Забайкалья часто образуется умеренно засушливая и появляется суховейная погода. Так, в Ононо-Ингодинском, Селенгинском, Аргуно-Шилкинском среднегорьях и на Улдза-Торейской равнине повторяемость малооблачных, засушливых и суховейных погод составляет в июне около 40—55%. Однако для степей Забайкалья характерны лишь слабые суховеи; суховейно-засушливые погоды средней интенсивности бывают здесь не ежегодно. В обширных таежных котловинах Станового нагорья, а также почти во всем Предбайкалье, кроме Иркутско-Черемховской равнины, засушливые погоды бывают в 2—3 раза реже. На Иркутско-Черемховской равнине появление умеренно засушливой погоды возможно в любой из летних месяцев.

Во второй половине лета (июль — август), в соответствии с отмеченными выше изменениями в циркуляции, повсеместно резко возрастает повторяемость пасмурных и дождливых погод (до 6—9 дней в месяц). В июле — августе почти повсеместно преобладают теплые малооблачные погоды и погоды с облачностью днем (рис. 31). При этом характерно появление погод, облачных днем и дождливых.

Охлаждающее влияние водной массы оз. Байкал и других крупных водоемов обусловливает господство над ними прохладной, малооблачной и незасушливой погоды.

Увеличение облачных и дождливых погод во второй половине лета в известной мере противодействует возрастанию температуры воздуха. Различия в температурах июля в котловинах меньше, чем зимой (4—6°). Контрасты между июльскими температурами хорошо продуваемых плоских котловин Средне-Сибирского плоскогорья, Иркутско-Черемховской равнины, котловин среднегорий и низкогорий Забайкалья меньше, чем между температурами глубоких котловин байкальского типа. В прибрежной части оз. Байкал температуры июля равны 9—15°. На высотах 1800—2000 *м* июльская температура колеблется около 8—10°; на 2500 *м* — около 5—7° (при градиентах 0,5—0,6° на 100 *м*). Нулевая изотерма расположена в июле на высоте 3,5—4 *км*, а в отдельные жаркие и сухие годы на 4—5 *км*.

Температуры воздуха достигают наивысших значений в июле, но иногда они наблюдаются в июне, более сухом и менее теплом месяце, реже — в августе. На побережье Байкала максимальные температуры не бывают ниже 29—33°, а в центральной части озера, на о. Ольхон — ниже 26°. В слабопродуваемых котловинах, особенно в Забайкалье, максимумы приближаются к 36—38 и даже 40°, а на Улдза-Торейской равнине они могут превышать 40°.

В июле суточные колебания температуры в слабопродуваемых котловинах составляют в среднем 13—14°, а в отдельные дни до 16—20°. Этому благоприятствуют высокие температуры днем и сильное выхолаживание котловин ночью при тихой малооблачной погоде. В открытых хорошо продуваемых долинах и котловинах вследствие турбулентного перемешивания воздуха суточные амплитуды уменьшаются до 8—12°, а на склонах и вершинах гор до 6—8°. В прибрежной полосе озер и широких рек, где сказывается смягчающее влияние воды, амплитуды особенно невелики (4—8°).

В годовом ходе температуры почвы (до глубины 0,5 *м*) наблюдается резко выраженный максимум в июле. Средние температуры поверхности почвы в июле на севере находятся в пределах 20—25°, а на юге 23—28°; максимумы достигают на юге 65—70°. В июле и августе температура почвы на глубине 10 *см* в обширных котловинах близка к температуре поверхности. С глубиной изоплеты смещаются в сторону последующих месяцев, что указывает на замедленный теплообмен.

Летом запасы влаги в воздухе возрастают. В июле в слое 0—7 *км* влагосодержание возрастает до 28—28,5 *кг/м*^{2}, увеличиваясь по сравнению с зимой в 7—14 раз, однако оно все же остается здесь меньшим, чем на западе и востоке материка.

Начиная с весны облачность возрастает и достигает максимума в июле — августе. Особенно велика она в горах Саяно-Байкальского станового нагорья, на междуречье Лены и Ангары и на Витимском плоскогорье (вероятность пасмурного состояния неба 65—85% и более). Незначительной облачностью характеризуются в это время долина Нижней Тунгуски, средняя часть долины Лены и котловина оз. Байкал. Наибольшая пасмурность отмечается днем и вечером вследствие развития кучевой и слоисто-кучевой облачности в Предбайкалье на высотах 600—1000 *м*, в Забайкалье на 1000—1500 *м*. Над Байкалом суточный ход облачности противоположен.

Основное количество осадков (более 55% годовой суммы) выпадает во второй половине лета. Обращает на себя внимание ливневой характер осадков в средних и южных частях территории, связанный с развитием конвективной облачности и особенно с активизацией циклонической и фронтальной деятельности (Вьюниченко, 1960).

Несмотря на то, что летом в Забайкалье выпадает больше осадков, чем на тех же широтах Русской равнины, здесь отмечается более высокая повторяемость малооблачных погод и бо́льшая продолжительность солнечного сияния в это время года. Это объясняется более интенсивным выпадением осадков (число дней с количеством осадков, равным или превышающим 10 *мм*, в Чите больше, чем в Москве). Значительная часть осадков выпадает здесь при погоде с облачностью днем, которая, как правило, является результатом конвективных процессов. Развитие конвективной облачности и выпадение осадков особенно характерны для склонов хребтов. В связи с этим, как указано выше, верхние части хребтов, особенно их наветренные склоны, отличаются наибольшим количеством летних осадков. в 2—3 раза превосходящим их количество на подветренных склонах, а также в районах с небольшой расчлененностью рельефа.

Затяжные дожди, связанные с прохождением фронтов, особенно часты на северо-востоке Забайкалья, где они продолжаются иногда до 6—7 дней, причем наибольшее количество осадков выпадает в первые 2—3 дня (Бондарь, 1940). Конвективные осадки, связанные с неустойчивостью воздушных масс, имеют здесь небольшой удельный вес. Дожди средней и сильной интенсивности (более 5 *мм* за 12 часов) выпадают в 40—50% случаев при безветрии. Интенсивные дожди (более 11 *мм*) обычно сопровождаются ветрами.

Ливни, особенно на наветренных склонах хребтов, могут достигать большой интенсивности. Так, на метеорологической станции Хамар-Дабан за период 10—12 августа 1935 г. выпало 412 *мм* осадков. В Чите наблюдался ливень с интенсивностью 5 *мм/мин* (Осокин, 1961). Отметим, что интенсивность самого сильного ливня в СССР составляла 6 *мм/мин* (Полтавская область). При грозах нередко выпадает град. Наиболее часто град (с величиной градин 3—5 *мм* и более) выпадает в верхней зоне хребтов Восточного Саяна и Патомского нагорья. Ежегодное выпадение града (2—5 раз за лето) отмечается на Иркутско-Черемховской равнине, на юго-западе Аргуно-Шилкинского среднегорья и особенно на юге Селенгинского среднегорья (в долине р. Джиды), где он нередко портит посевы.

Высокие температуры и большие дефициты влажности (более 10 *мб*) в июне — июле обусловливают наивысшую (130—140 *мм*) в году испаряемость; как правило, она в 2—4 раза превышает сумму выпадающих осадков. Почвы значительно прогреваются, что способствует нагреванию воздуха и появлению в условиях повышенных дефицитов влажности суховейно-засушливых и умеренно засушливых погод (Жуков, 1960). Во вторую половину лета увеличение облачности и влажности снижает испаряемость, хотя в степях и сухих степях она и продолжает превышать количество выпадающих осадков. Это приводит к сокращению дней с засушливой погодой. В июле и августе во влажные или сухие годы их число может изменяться от 1 до 15 (Чита).

Отклонения в режиме погод не всегда сопровождаются отклонением в количестве выпадающих осадков. Так, июнь 1939 г. был влажным вследствие частых облачных дней с осадками, а количество осадков оказалось даже меньше средней многолетней их суммы. Засушливость июня, таким образом, определяется не столько недостаточным количеством осадков, сколько большой испаряемостью, а засушливость июля и августа — общим «недобором» осадков, так как испаряемость в эти месяцы сравнительно невелика. Естественно, что величина испарения достигает максимальных значений в июле — августе. Так, за два этих месяца в котловинах Ононо-Ингодинского среднегорья (Чита) испаряется в среднем 140—150 *мм* воды, т. е. примерно столько же, сколько в районе Москвы. В сухих степях такие количества воды испаряются за

ствует о значительной продолжительности весенне-летнего заморозкоопасного периода. По его продолжительности выделяют крайне заморозкоопасные территории (высокогорья и плоскогорья), сильно заморозкоопасные (среднегорья и плоскогорья), слабо заморозкоопасные (долины многоводных рек) и не заморозкоопасные (побережье оз. Байкал). Первые заморозки появляются в земледельческих районах во второй половине августа — середине сентября; на побережье Байкала — в конце сентября; по берегам больших рек, а также в хорошо продуваемых долинах и котловинах южной части территории — в начале или середине сентября; в котловинах Витимского плоскогорья, Станового и Хэнтэй-Чикойского нагорий — во второй половине августа — начале сентября.

В связи с этим длительность безморозного периода весьма различна в разных районах. В узких слабопродуваемых котловинах, где застаивается холодный воздух, она составляет 60—70 дней, а на Ербогаченской равнине — 55 дней. По мере движения вниз по склонам к дну котловин безморозный период сокращается. Это отмечается также с уменьшением абсолютной высоты дна котловин, примерно с 600—700 *м* на северных склонах и 700—800 *м* на южных. Так, в Баяндае (761 *м*) он составляет 95 дней, в Усть-Ордынском (526 *м*) — 87 дней, в Иркутске (451 *м*) — 73 дня. В то же время на больших высотах по мере подъема вверх отмечается сокращение безморозного периода. Так, на склонах Восточного Саяна на высоте 845 *м* (Бирюса) он длится 57 дней, на 980 *м* (Верхняя Гутара) — 45 дней. Продолжительность безморозного периода увеличивается на берегах оз. Байкал и многоводных рек. На берегах Байкала он длится более 100—120 дней, а по мере подъема на склоны ближайших хребтов быстро сокращается, уменьшаясь на хребте Хамар-Дабан (на высоте 1442 *м*) по 73 дней. В долинах широких рек — Ангары, Лены, Селенги и других — безморозный период составляет 95—115 дней и больше.

Значительные тепловые ресурсы южных котловин Предбайкалья и Забайкалья и равнин благоприятствуют развитию земледелия и животноводства. В Предбайкалье разводят почти все сельскохозяйственные культуры, свойственные средней полосе Русской равнины, а в самых теплых частях юга Забайкалья даже такие относительно теплолюбивые культуры, как сахарная свекла и некоторые бахчевые.

Рассмотрим кратко условия произрастания важнейших сельскохозяйственных культур по основным районам (Шашко, 1962) [1]. В северных частях Предбайкалья, где суммы активных температур (выше 10°) составляют 1000—1400°, реже 1500°, а показатель увлажнения 0,35—0,45 (полувлажная зона), земледелие развито преимущественно по наиболее теплым долинам рек. Здесь выращивают менее требовательные к теплу овощи (капусту, свеклу, морковь), картофель, а также раннюю яровую пшеницу, овес, ячмень. Урожаи нередко гибнут от заморозков. Теплолюбивые овощи (огурцы, томаты, лук) требуют применения закрытого грунта, нередко для них используют высокие гряды с укрытием на ночь. Западная и северо-западная окраины Предбайкалья имеют более благоприятные для земледелия условия. Здесь в долинах рек, где суммы активных температур составляют 1400—1700° и растения достаточно обеспечены влагой (показатель увлажнения 0,35—0,45), вызревают среднеранние культуры (пшеница, овес, ячмень), зернобобовые и овощи. Теплолюбивые культуры требуют защитных мер от заморозков.

Для южной части Предбайкалья, в частности для Иркутско-Черемховской равнины, характерны сравнительно теплые (1400—1700°) условия и средняя увлажненность (показатель увлажнения 0,25—0,35).

[1] Для характеристики атмосферного увлажнения использованы показатели увлажнения — отношение количества осадков к суммарной величине дефицитов влажности воздуха.

В долинах вызревают, хотя и не во все годы, среднеранние культуры — яровая пшеница, овес, а по теплым склонам — поздние — яровые просо, гречиха. Теплолюбивые овощи дают устойчивые урожаи на теплых и менее морозоопасных участках.

В Забайкалье котловины Селенгинского среднегорья и Баргузинская котловина относятся к очень теплой и засушливой агроклиматической зоне. Здесь, при суммах температур 1500—1900°, ощущается недостаток влаги (показатель увлажнения 0,20—0,25). Вызревают средние и ранние яровые — пшеница, овес, ячмень, а также поздние культуры — кукуруза, гречиха, просо. Для посевов кукурузы используют теплые южные и юго-западные склоны. В отдельные засушливые годы зерновые не вызревают. Более устойчивы урожаи овощей. В Муйской котловине, где суммы температур составляют около 1400°, показатели увлажнения 0,25—0,35, а продолжительность безморозного периода 85 дней, условия благоприятны для произрастания многих ранних сельскохозяйственных культур.

На Витимском плоскогорье и Яблоново-Черском среднегорье термические условия очень жестоки. По узким котловинам в пределах высот 700—1200 *м* при суммах температур 800—1000° и среднем увлажнении 0,25—0,35 возможно вызревание (но не во все годы) овощей и картофеля, а в теплой южной части (где суммы температур равны 1000—1400°) — яровой пшеницы и озимой ржи. Котловины Аргуно-Шилкинского и Ононо-Ингодинского среднегорий, характеризующиеся достаточным количеством тепла (1400—1900°) и малой обеспеченностью растений влагой (показатель увлажнения 0,20—0,25), являются засушливыми. Здесь вызревают зерновые и крупяные культуры — пшеница, рожь, овес, ячмень, кукуруза, просо и гречиха, а также многие овощи. Юго-восток Забайкалья (Улдза-Торейская равнина) отличается наиболее жарким (более 2000°) и сухим климатом; показатель увлажнения равен здесь 0,15—0,20, а вероятность засушливых и сухих лет не менее 85%.

У с л о в и я д л я р а з в и т и я к у р о р т о в. Чистый горный воздух Предбайкалья и Забайкалья, обилие солнца и ультрафиолетовой радиации позволяют проводить здесь климатотерапию. Местные курорты, уступающие курортам Европейской части СССР по тепловому режиму, особенно в холодные сезоны, превосходят их по ряду показателей, существенных для климатотерапии,— обилию солнца, преобладанию малооблачных погод, чистоте воздуха (Шоцкий и Ладейщиков, 1961).

Таблица 8

Вероятность дней с различными эквивалентно-эффективными температурами на курортах Забайкалья и Предбайкалья, в %

Курорт	ЭЭТ, °С														
	май			июнь			июль			август			сентябрь		
	16	17—21	22	16	17—21	22	16	17—21	22	16	17—21	22	16	17—21	22
Дарасун	96*/80	4/20	0/0	67/37	26/43	7/20	39/7	55/65	6/28	68/30	29/55	3/15	93/80	7/20	0/0
Аршан	93/77	7/19	0/4	57/43	37/30	6/27	52/25	35/41	13/34	65/41	26/35	9/24	90/70	10/27	0/0
Горячинск	100/100	0/0	0/0	97/83	3/17	0/0	90/55	10/39	0/6	87/54	10/38	3/8	100/93	0/7	0/0

* Числитель — на открытых местах, знаменатель — в защищенных.

Почти все здешние курорты относятся к низкогорным континентальным курортам таежной зоны (Чубуков, 1960), и только Горячинск имеет некоторые морские черты климата. Важнейшим свойством климата курортов является преобладание летом погод теплых малооблачных и облачных днем.

Местные бальнеологические курорты обладают в июне — августе значительным количеством дней, пригодных для климатотерапии, в том числе с комфортными условиями погоды (эквивалентно-эффективными температурами 17—21°) (табл. 8). Наибольшее количество дней с комфортными условиями приходится на июль, особенно в защищенных от ветра местах (13—20 дней); число их здесь примерно такое же, как на балтийском побережье (курорт Светлогорск). На оз. Байкал (курорт Горячинск) на открытых местах преобладают низкие эквивалентно-эффективные температуры, теплоощущение приближается к условиям переохлаждения; в защищенных же местах условия близки к комфортным (около 40% дней в июле и августе). На расстоянии 0,5—1 *км* от оз. Байкал под прикрытием леса температура воздуха увеличивается на 4—6° (Грушко, 1956, 1961). Таким образом, для улучшения климатических условий здешних курортов целесообразно использование различных ветрозащитных сооружений, в том числе лесополос.

Осень

К началу сентября постепенно исчезают теплые малооблачные дни, появляются первые заморозки. Осень непродолжительна (около месяца) и похожа на весну. Однако наряду с погодой, характеризующейся переходом температуры через 0°, часто отмечаются облачные, пасмурные и дождливые дни. В высоких горнотаежных котловинах Саяно-Байкальского станового нагорья и Витимского плоскогорья в сентябре преобладают погоды с переходом температуры через 0° с ясным днем, возможно появление морозной погоды, которая в октябре уже доминирует.

В обширных котловинах северной части Забайкалья в сентябре стоит еще теплая малооблачная погода, хотя нередки заморозки; в октябре преобладают погоды с переходом температуры через 0° и морозные. На побережье Байкала вплоть до октября господствуют теплые дни, отдельные случаи которых отмечены в ноябре. На юге Забайкалья в сентябре и начале октября преобладают теплые малооблачные погоды, сменяемые в середине октября погодой с переходом температуры через 0°; морозные погоды редки. Вследствие быстрого понижения температуры воздуха от сентября к октябрю (на 8—9° на Байкале и на 11—13° в котловинах) испаряемость падает, в результате чего осенний период холоднее и влажнее весеннего.

Более холодная по сравнению с весной осень — особенность климата Предбайкалья и Забайкалья, однако вследствие значительного увлажнения почвы летне-осенними осадками амплитуды суточного колебания температуры меньше, чем весной (8—13°, на берегах Байкала 2—4°). Вследствие низких температур воздуха и малых дефицитов влажности осадки превышают испаряемость, что характеризует начало осени как избыточно увлажненное. С уменьшением количества осадков увлажнение приближается к нормальному. Это благоприятствует осеннему севу озимых культур.

Озимую рожь сеют в середине или конце августа, когда запасы продуктивной влаги в пахотном горизонте составляют 30—40 *мм*. Во второй половине сентября в Предбайкалье и в начале октября в Забайкалье растения в фазе кущения уходят на перезимовку. К этому времени рожь приобретает хорошую закалку и подготовлена к суровым условиям малоснежья. В западном Забайкалье нередко из-за недостатка влаги растения уходят под снег нераскустившимися.

* * *

Как можно видеть из изложенного, климат Предбайкалья и Забайкалья в целом вполне благоприятен для жизни человека и не представляет препятствий для развития современного сельского хозяйства. Малоснежье степных районов способствует развитию овцеводства. Однако климатические ресурсы использованы еще не в полной мере. Так, например, не вся территория, пригодная по запасам тепла и влаги для земледелия, занята сельскохозяйственными культурами. В первую очередь это относится к районам южной тайги, располагающим существенными тепловыми ресурсами.

Далеко не полностью используются и тепловые ресурсы южных степных районов. Подбор наиболее полно реализующих тепло сортов сельскохозяйственных культур и система агротехнических и гидромелиоративных мероприятий будут способствовать увеличению коэффициента использования тепловых ресурсов.

Не полностью также используются благоприятные особенности местного климата для санаторно-курортного лечения и рационального отдыха трудящихся.

Нельзя не отметить, что полному вовлечению в хозяйственный оборот климатических ресурсов препятствует их сравнительно слабая изученность. Ценные материалы, собранные Иркутским и Забайкальским управлениями Гидрометслужбы, обобщены и проанализированы еще далеко не полностью (особенно в агроклиматическом и синоптическом аспектах).

Естественно, что хозяйственная деятельность существенно сказывается на изменении ряда климатических показателей. Прежде всего надо отметить изменение теплового режима почвы под влиянием распашки и вырубки леса, приводящих к значительному прогреванию почвы и прилегающего слоя воздуха. Эти изменения сильнее всего сказались в лесостепном и таежном поясах. Неблагоприятные изменения климата связаны со значительным задымлением атмосферы в котловинах и долинах в условиях высокого давления и слабой вентиляции приземных слоев воздуха, что приводит к уменьшению часов солнечного сияния и появлению туманов. Сокращение источников задымления, усовершенствование отопительных систем, переход к газовому отоплению, расширение сети электро- и теплоцентралей могут резко уменьшить эти нежелательные явления.

К числу неблагоприятных черт климата Предбайкалья и Забайкалья следует отнести засушливость весны и первой половины лета. В связи с этим исключительное значение приобретает орошение, которое можно осуществлять при помощи сбора осадков, путем питания оросительных систем речными водами и за счет зимних медленно тающих наледей. Особенно важно проводить осеннюю влагозарядку почв пашен, сенокосов и пастбищ.

Неблагоприятной также является краткость безморозного периода. Кроме известных приемов борьбы с заморозками — обогревания и задымления, в местных условиях большое значение имеет расположение посевов на склонах котловин, а также увеличение степени продуваемости полей в таежных районах. Следует также использовать ранние сорта сельскохозяйственных культур и проводить мероприятия, ускоряющие рост и развитие растений.

МНОГОЛЕТНЯЯ И СЕЗОННАЯ МЕРЗЛОТА

До изыскания трассы Сибирской магистрали сведения о многолетнемерзлых породах и сопутствующих им явлениях в пределах Предбайкалья и Забайкалья были отрывочны. В конце XIX в. интерес к «вечной» мерзлоте возрос в связи со строительством железной дороги и сельскохозяйственным освоением прилегающей к ней территории. В это время в организации исследований большое участие приняли А. И. Воейков, Л. А. Ячевский, В. А. Обручев и И. В. Мушкетов, которые возглавили комиссию по разработке специальной программы.

Работами Л. А. Ячевского (1889), Н. М. Козьмина (1892), М. Сергеева (1897) было положено начало изучению мерзлых толщ. Большую роль в заложении фундамента новой науки — мерзлотоведения — сыграли написанные позднее работы Н. С. Богданова (1912) и А. В. Львова (1916); последняя завершила дореволюционный этап исследований.

Кроме того, до революции был опубликован ряд работ естественно-исторического направления (Обручев, 1899, 1905; Подъяконов, 1900, 1903; Прасолов, 1911; Крашенинников, 1913; Аболин, 1913; Вознесенский и Шостакович, 1913, и др.), в которых рассматривались вопросы, связанные с изучением мерзлых толщ.

Послереволюционный период характеризуется широким размахом геокриологических исследований в связи с промышленным освоением Сибири. Новый этап исследований ознаменовался выходом известной работы М. И. Сумгина (1927), в которой были обобщены труды предшественников и заложены основы мерзлотоведения как самостоятельной науки.

Забайкалье стало родиной инженерного мерзлотоведения и учения о подземных водах области многолетнемерзлых горных пород. В 1928 г. была создана первая в СССР мерзлотная станция — Сковородинская. Позже были организованы Братская и Ямкунская мерзлотно-гидрогеологические станции (1931—1932 и 1933—1937 гг.) и Читинская мерзлотная станция (1941—1943 гг.).

На протяжении последних 30 лет изучение мерзлых горных пород вели многие научно-исследовательские и проектно-изыскательские организации. На основе прежних работ были составлены первые варианты схематических мерзлотных карт (Тумель, 1946, и др.) и опубликованы работы В. Г. Петрова (1930), Н. И. Толстихина (1932, 1941), И. Я. Баранова (1934, 1938, 1940), В. Ф. Тумеля (1935), Н. А. Титова (1939), Н. И. Быкова и П. Н. Каптерева (1940), А. И. Попова (1950), В. А. Кудрявцева (1954) и др. Они позволили создать общее представление о геокриологических особенностях района.

ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ТОЛЩ

Распространение многолетнемерзлых горных пород отражает условия их развития в прошлом и в настоящее время (рис. 33). Природные условия территории Предбайкалья и Забайкалья благоприятны для сохранения ранее возникших многолетнемерзлых толщ и для их новообразования. Условия тепло- и влагообмена почв и горных пород с атмосферой в значительной степени определяются внутриконтинентальным и в то же время относительно южным положением территории, господством зимнего антициклона, содействующего интенсивному теплоизлучению из почвы.

Зональные природные факторы определяют последовательное изменение геокриологических условий с севера на юг, более быстрое в пределах Предбайкалья, чем в Забайкалье, что связано с особенностями рельефа.

Неотектонические процессы обусловили существенные различия в условиях формирования мерзлых толщ в разных частях территории. Они определили, по-видимому, образование особенно мощных реликтовых полигенетических мерзлых толщ в котловинах байкальского типа, в условиях постепенного погружения их дна и интенсивной аккумуляции аллювиальных и флювиогляциальных отложений [1].

В общую схему распространения мерзлых толщ, имеющего зональный характер, горно-котловинный рельеф Саяно-Байкальского станового нагорья и горного Забайкалья вносит кардинальные изменения. Эти районы существенно отличаются по геокриологическим условиям от Средне-Сибирского плоскогорья и Улдза-Торейской равнины.

Особую роль в процессах сезонного и многолетнего промерзания горных пород играет зимнее антициклональное состояние погоды, усиливаемое горно-котловинным рельефом; оно обусловливает своеобразную высотную термическую стратификацию воздуха, определяющую формирование нескольких неоднородных вертикальных поясов охлаждения горных пород. Нижний пояс — радиационного выхолаживания — включает наиболее пониженные формы рельефа — днища котловин, долин и нижние части их склонов; средний пояс — инверсии температуры воздуха — охватывает склоны долин, котловин и водоразделы, имеющие меньшую высоту, чем верхняя средняя многолетняя граница зоны инверсии; верхний пояс — надынверсионный — включает верхние части склонов и гребни высоких хребтов.

В нижнем поясе теплообмен в почве и охлаждение горных пород происходят в весьма сложных и крайне разнообразных условиях (повышенное увлажнение поверхности и почв, заболоченность поверхности, активное воздействие подземных и поверхностных вод и т. п.) и в разнородной мезо- и микроклиматической обстановке. В поясе инверсии теплообмен в почве происходит при менее сложных природных условиях; в верхнем поясе — при непосредственном воздействии свободной атмосферы, в условиях, значительно отличающихся от нижнего пояса. В поясе инверсии понижение температуры горных пород с высотой происходит замедленно, выше него — почти по закону линейной зависимости.

В связи с хозяйственной деятельностью мерзлые толщи протаивают на глубины, соответствующие их новому термодинамическому равновесию. При повышенной льдистости грунтов это приводит к нежелательным последствиям (просадкам и деформациям сооружений и т. п.).

---

[1] Мощные реликтовые мерзлые толщи, обнаруженные в центре Западной Сибири, в Монгольской Народной Республике и некоторых районах Средней Сибири, относятся к другому, эпигенетическому, типу мерзлых толщ, которые формируются вне связи с процессом накопления рыхлых отложений.

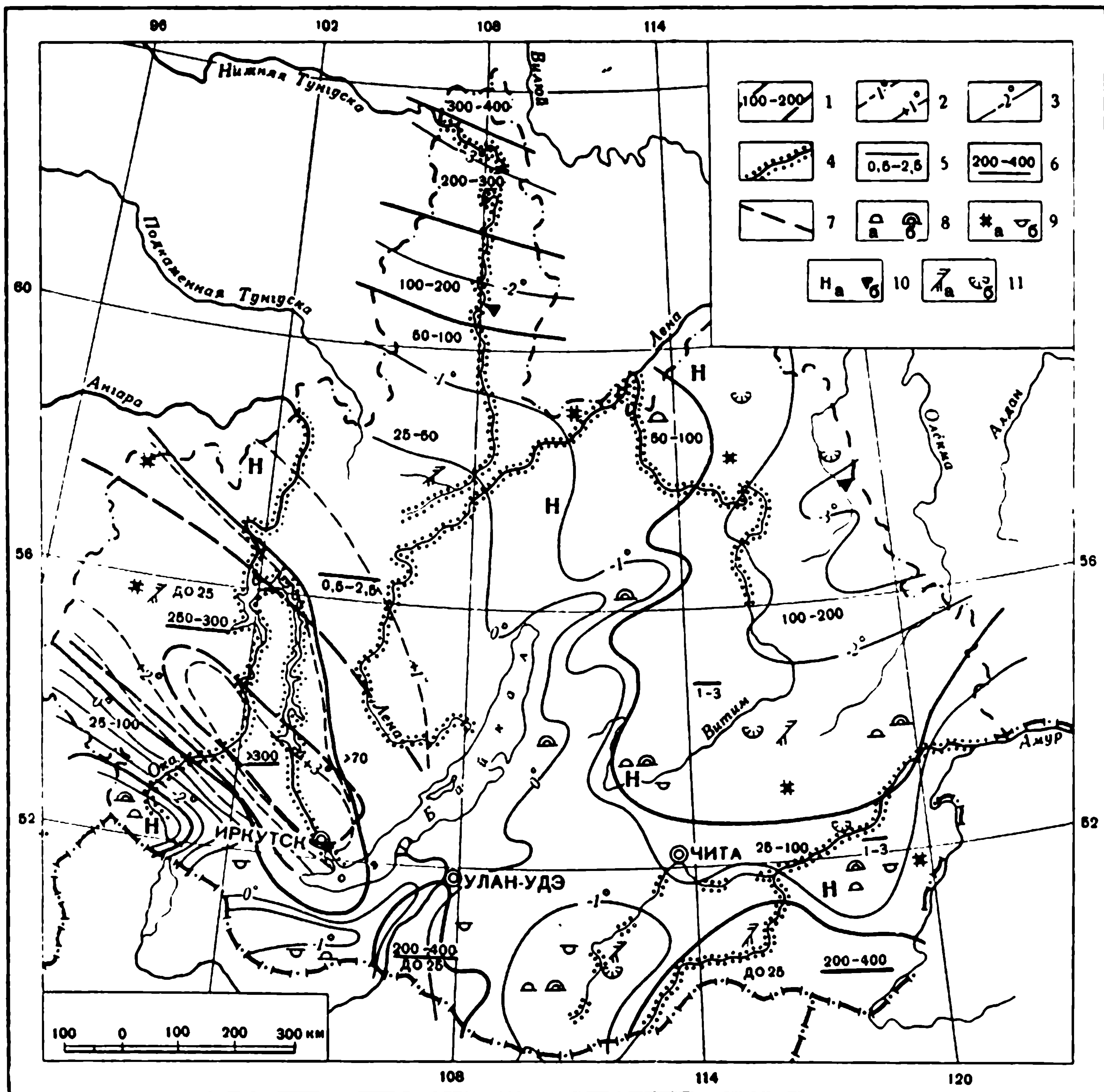


Рис. 33. Схематическая геокриологическая карта

1 — пределы вероятных максимальных мощностей толщ многолетнемерзлых пород (в *м*); *2* — условные изотермы для подошвы слоя годовых колебаний температуры; в горных районах температура показана для долин и котловин; *3* — изотермы почвы на глубине 1—2 *м*; *4* — талики; *5* — глубины сезонного протаивания почвы (в *м*); *6* — глубины сезонного промерзания почвы (в *см*); *7* — условные контуры районов с указанными глубинами промерзания почв; *8* — бугры пучения: *а* — сезонные, *б* — многолетние; *9а* — полигональные структуры с вытаявшими жилами льда, западинно-бугристый рельеф; *9б* — современный термокарст по нежильным льдам; *10а* — наледи речные и ключевые; *10б* — древний термокарст по жильным льдам; *11* — солифлюкция: *а* — древняя, *б* — современная локальная

Наиболее благоприятны условия для строительства на сухих междуречьях, широких террасах, сложенных дренированными грунтами, в пределах южных склонов, наименее благоприятны — на дне долин и котловин, на склонах, обращенных к северу, у их подножий или на причлененных к ним террасах, сложенных льдистыми дисперсными отложениями, на участках с современными солифлюкционными и термокарстовыми процессами или там, где они возможны в результате хозяйственной деятельности. Естественно, что наличие грунтовых потоков, источников, наледей, сезонных и многолетних бугров, полос и площадей пучения может не только осложнить строительство и эксплуатацию сооружений, но иногда и препятствовать освоению тех или иных участков.

Сложность и изменчивость природных условий создают чрезвычайное разнообразие особенностей развития процессов сезонного и многолет-

него промерзания рыхлых отложений и коренных горных пород, частую изменчивость глубин сезонного промерзания и протаивания, неоднородность в распространении и мощности толщ многолетнемерзлых горных пород и т. п. Эти особенности целесообразнее всего рассмотреть раздельно для трех районов: южной части Средне-Сибирского плоскогорья, Саяно-Байкальского станового нагорья и гор Забайкалья.

Южная часть Средне-Сибирского плоскогорья. Юг и юго-запад этого района входят в зону островного распространения многолетнемерзлых пород, а север — в зону сплошного распространения, для которой характерны локальные талики (у выходов подземных вод, под руслами крупных рек и дном больших и глубоких озер).

У подножья Восточного Саяна геокриологическая широтная зональность сменяется высотной поясностью. В пределах плоскогорья, несмотря на его слабое расчленение, отмечается заметное относительное охлаждение долин по сравнению с междуречьями, возрастающее с юга на север и северо-восток. В развитии многолетнемерзлых толщ существенную роль играют дисперсность четвертичных отложений, заболоченность территории, затененность поверхности и другие факторы.

Глубина сезонного промерзания колеблется в широких пределах. Дисперсные влажные грунты (пылеватые суглинки и супеси) в менее благоприятных условиях охлаждения промерзают на глубину до 2—2,5 *м*, слабо увлажненные грунты с маломощным снежным покровом до 3,0—3,5 *м* и более. Средняя годовая температура грунтов изменяется от 3° на степных участках до отрицательных значений в залесенных и заболоченных местах (перелетки и острова многолетнемерзлых пород). В связи с преобладанием площадей, в пределах которых средняя годовая температура грунтов близка к 0°, даже небольшие изменения условий теплообмена в сторону понижения температуры могут привести к формированию перелетков или термодинамически неустойчивых многолетнемерзлых толщ. Систематическое удаление растительного покрова и снега, даже в степных условиях, приводит к увеличению глубины сезонного промерзания. Так, в Иркутске она увеличивается на 1 *м* (по средним многолетним данным). В связи с оголением поверхности почвы, а равно и с ее затенением, средняя годовая температура понижается на 1—2,5°, а продолжительность холодного периода в грунте увеличивается на 30—150 суток (соответственно на глубинах 0,8 и 1,6 *м*). При вырубке лесов, дренировании поверхности и грунтов их температура понижается, а глубина сезонного промерзания увеличивается. В области островного распространения многолетнемерзлых пород мощность их не превышает 25 *м*.

В. Г. Петров (1937) на трассе железной дороги Тайшет — Братск обнаружил острова перелетков и маломощных толщ многолетнемерзлых пород. Мерзлые породы приурочены там к долинам небольших рек, их залесенным северным склонам, заболоченным и заторфованным участкам террас и пойм; на обогреваемых склонах и сухих междуречьях они не встречены. Эти наблюдения подтверждают выводы, сделанные по району Братска (Баранов, 1934) и по долине р. Вихоревы (Тумель, 1935). Мощность многолетнемерзлых толщ в районе Братска сильно колеблется, она достигает 20 *м*, а их температура варьирует от 0 до —0,6°. Глубина сезонного протаивания в конце лета достигает 0,6—0,7 *м* на заболоченных участках (0,4—0,5 *м* на моховых болотах) и 2,7 *м* — на хорошо инсолируемых участках террас, сложенных лёссовидными суглинками. На залесенных террасах глубина протаивания в суглинках достигает 1,5—2 *м*.

Исследования показали, что многолетнемерзлые породы часто обнаруживаются в пределах городов и селений, например в г. Братске, сел. Пьяная, Падун и др. (Баранов, 1934). Такие толщи следует отнести к

типу антропогенных (возникших в результате искусственного затенения, уплотнения снега и других причин). На залесенных междуречьях, сложенных песчаниками и траппами, прикрытыми 1—2-метровым слоем суглинисто-супесчаных отложений, температура горных пород в конце лета на обследованных участках не опускалась ниже 1—2° (на глубине 5—12 *м*).

Довольно широкая подзона частоостровного и крупномассивного распространения многолетнемерзлых пород, простирающаяся севернее и восточнее рассмотренной части Средне-Сибирского плоскогорья, условно ограничена на севере изолинией их мощности в 100 *м*. Сведения по этой территории очень немногочисленны. Она характеризуется более суровым климатом, большей облесенностью и заболоченностью, чем рассмотренная выше часть плоскогорья. По В. Б. Шостаковичу (Вознесенский и Шостакович, 1913), к северу от Иркутска многолетнемерзлые породы встречаются довольно часто в небольших долинах. Мощность их достигает 37 *м*, но может быть и большей; глубина верхней поверхности местами колеблется от 7 до 25 *м*. Сезонное протаивание этих пород изменяется от 0,6—0,7 *м* на заболоченных участках до 1—2 *м* на затененных; максимальная его глубина (2—3 *м*) характерна для хорошо инсолируемых участков. Мерзлыми являются рыхлые суглинистые отложения, а иногда и подстилающие их коренные осадочные породы. По трассе железной дороги Братск — Усть-Кут отмечается частоостровное и крупномассивное распространение мерзлых пород не только на заболоченных участках террас и дна долин, но и на склонах и междуречьях.

Северная часть рассматриваемого района Средне-Сибирского плоскогорья может быть охарактеризована по результатам маршрутного обследования долины р. Нижней Тунгуски. Мощность мерзлой толщи колеблется от 40 *м* (в верховьях реки) до 190 *м* на севере (сел. Наканно). Однако эти величины едва ли следует считать типичными и тем более максимальными. В сходных условиях (на междуречье Лены и Вилюя) у г. Мирного А. И. Ефимовым (личное сообщение) установлена мощность мерзлой толщи в 320 *м* (без учета нижележащей зоны охлажденных высокоминерализованных хлоридно-сульфатных вод). Это позволяет допускать наличие в рассматриваемой северной части района не только крупномассивного, но и сплошного распространения реликтовой толщи мерзлых пород. Мерзлые толщи наибольшей мощности могут быть приурочены к глубоким зонам опреснения подземных вод, а наиболее мощные зоны охлажденных минерализованных вод — к гидрогеологическим районам, характеризующимся слабым водообменом. Максимальные глубины сезонного протаивания в северной части района колеблются от 0,4—0,6 *м* на заболоченных участках с угнетенным лиственничником до 1,5—2,5 *м* на участках сухих террас с сосново-лиственничными лесами. На дренированных луговых участках мерзлые породы при бурении до глубины 5 *м* не обнаружены. Температура мерзлой толщи у подошвы слоя ее годовых колебаний (9—12 *м*) на меридиональном отрезке долины Нижней Тунгуски колебалась между —0,7 и —4° с общей тенденцией к понижению с юга на север и с местными отклонениями до 2—2,2°.

Саяно-Байкальское становое нагорье с высокими вершинами резко расчлененных хребтов и многочисленными глубокими котловинами байкальского типа на протяжении всего четвертичного периода характеризовалось особо суровыми климатическими условиями: инверсиями воздуха в котловинах и широким надынверсионным поясом охлаждения на хребтах. Поэтому условия для развития многолетнемерзлых толщ были здесь весьма благоприятны на всех макроэлементах рельефа. Преобладающее распространение имеют эпигенетические многолетнемерзлые толщи, свойственные повышенным формам рельефа. В котловинах следует ожидать широкого развития полигенетических

мерзлых толщ большой мощности со значительным сингенетическим горизонтом. Формирование их происходило в условиях медленного погружения днищ котловин и аккумуляции наносов, особенно усиливавшейся в периоды оживления ледниковой деятельности и стадийного отступания ледников.

Рассмотрим геокриологические условия Восточного Саяна и прилегающих к нему других горных районов южного Предбайкалья. Восточный Саян резко отличается от забайкальских среднегорий и районов Средне-Сибирского плоскогорья, расположенных на той же широте, наличием мощных толщ многолетнемерзлых пород. По И. И. Орешкину (1935) и В. П. Солоненко (1960б), мерзлая толща в районе Ботогольского гольца имеет мощность от 200 до 265 *м*. По Г. Г. Скворцову (1957), в пределах Окинского плоскогорья (высотой 1700—2200 *м*) многолетнемерзлая толща имеет мощность до 170—180 *м*. Температура пород на глубине 15 *м* (на высоте 1980 *м*) равна — 2,3°.

Ниже мерзлой толщи залегают напорные и ненапорные подземные воды. Многолетнемерзлая толща пронизана сквозными таликами (под глубокими и большими озерами, вдоль водопроводящих тектонических нарушений и мощных источников холодных и теплых вод). Глубина сезонного протаивания на водоразделах не более 1—1,5 *м*, на северных склонах — 0,5—0,8 *м*, на южных — 3 *м* и более. Наибольшую мощность мерзлых толщ и самую низкую температуру на Восточном Саяне следует ожидать в альпийском поясе Тункинских и Китойских Гольцов.

Иной характер имеют мерзлые толщи в котловинах. В Тункинской котловине, например, сезонное протаивание достигает 2—3 *м* и более в подгорных шлейфах, сложенных песчано-гравелистыми и щебнистыми грунтами, и 0,3—1,5 *м* — на заболоченных участках. По данным А. В. Львова и Г. Кропачева (1910), а также Г. Ф. Писарева (1935), многолетнемерзлые толщи прослеживаются до глубины 23—32 *м*. Отмечавшаяся М. В. Дурденевской (1934) повышенная льдистость мерзлых отложений может быть объяснена синхронностью их накопления и промерзания. По данным, полученным в результате бурения глубоких скважин, мощность мерзлой толщи в Тункинской котловине колеблется от 280 до 450 *м* и более (Солоненко, 1960б). Однако эти сведения нуждаются в тщательной проверке. Верхний слой мерзлой толщи, по-видимому, местами сливается с нижним, местами же отделен от него слоем талых пород мощностью 45—50 *м*.

Мерзлые толщи Прибайкалья изучены слабо. Можно полагать, что на хребтах геокриологические условия близки к таковым на Восточном Саяне. На северных предгорьях Хамар-Дабана, примыкающих к Байкалу, где в первой половине зимы сказывается смягчающее влияние озера и отмечается повышенная мощность снежного покрова (до 1,5—2 *м*), глубина сезонного промерзания может быть значительной на малоснежных участках. Здесь следует ожидать островного распространения многолетнемерзлых пород на затененных и заболоченных малоснежных участках.

Становое нагорье отличается особыми геокриологическими условиями. По личному сообщению И. Д. Белокрылова, на хребте Удокан (на высоте 1400—1600 *м*) мерзлая толща имеет мощность более 650—700 *м*; минимальная температура пород достигает здесь —4,4, —4,8° (на глубине 15 *м*) и —3° (на глубине 430—520 *м*). Большая мощность мерзлой толщи может быть обусловлена рядом причин: большой продолжительностью периода значительного охлаждения и пребывания пород в охлажденном состоянии; высокой теплопроводностью скальных пород и их значительной трещиноватостью; гребневидной формой водоразделов, способствующей двухстороннему охлаждению, приводящему к общему понижению температуры и глубокому промерзанию — охлаждению гор-

ных пород; относительно ограниченной водоносностью пород и другими причинами. В межгорных котловинах вероятна большая мощность мерзлой толщи (более 200—250 *м*).

Горы Забайкалья. Геокриологические особенности этой территории очень сложны и далеко еще не изучены. Большое влияние на развитие мерзлых толщ оказывает рельеф. Здесь можно выделить несколько крупных орографических ступеней с существенными различиями в особенностях развития мерзлых толщ. Сложная тектоническая структура гор, наличие разломов и расколов определяют особенности водообмена в коренных породах и обусловливают прерывистость мерзлых толщ. На распространение многолетнемерзлых пород существенно влияет состав рыхлых отложений и особенности их распространения. В низкогорьях и среднегорьях наиболее мощные толщи дисперсных грунтов приурочены к пологим северным склонам, а также к днищам долин и котловин.

В связи с уже отмечавшимися выше особенностями теплообмена в условиях горно-котловинного рельефа в средне- и низкогорных районах наиболее благоприятны условия для развития мерзлых толщ в нижней зоне охлаждения. Мерзлые толщи приурочены поэтому главным образом к днищам долин и котловин, а также к северным склонам долин и водоразделов. На северных склонах охлаждению способствуют влажные дисперсные грунты, затененность поверхности и ее заболоченность. В пределах невысоких остепненных водоразделов, расположенных в поясе инверсии, а также южных сухих прогреваемых склонов долин мерзлые толщи встречаются реже. Это определяет прерывистое распространение и асимметричное расположение мерзлых толщ в долинах. Прерывистость мерзлых пород усиливается благодаря воздействию поверхностных, грунтовых вод и восходящих потоков подземных вод, разгрузка которых происходит преимущественно в аллювии и в грубоскелетных отложениях подножий южных склонов.

С высотой влияние зимней температурной инверсии становится слабее, нижняя и верхняя зоны охлаждения как бы сближаются, что усиливает общие условия, способствующие развитию мерзлых толщ в более приподнятых долинах, котловинах и на водоразделах.

Сквозные талики наиболее часто встречаются в прилегающих к южным склонам частях дна котловин или долин, где условия для развития мерзлых толщ менее благоприятны. Под руслами наиболее крупных рек (Селенги, Ингоды, Витима, Аргуни, Шилки и др.) имеются сквозные, местами прерывистые подрусловые талики, которые почти не изучены.

Сезонное промерзание грунтов не происходит лишь под не промерзающими до дна озерами и реками. Его сфера сокращается по мере движения с юга на север в связи с некоторым уменьшением тепловой активности подземных и грунтовых вод и ослаблением влияния инсоляции в связи с появлением таежной растительности. Наименьшее промерзание в Забайкалье отмечается у выходов подземных вод или над глубоко залегающими мощными потоками грунтовых вод. Промерзание грунтов достигает максимального значения (5—6 *м* и более) на узких водоразделах, высоких песчано-гравелистых террасах рек и усыхающих озер, дюнах и т. п. Обычные глубины промерзания песчаных грунтов составляют 3—4 *м*, супесчано-суглинистых — до 3 *м* [1].

Сезонное протаивание также изменяется в широких пределах. Наименьшая его глубина свойственна залесенным северным склонам (0,3—1 *м*) и заболоченным участкам дна долин (0,5—1,5 *м*). Незначительное протаивание типично и для высокогорий. Наибольшая глубина его

[1] Глубина охлаждения трещиноватых скальных пород, имеющих небольшую влажность или сухих, в отдельных случаях достигает 7—8 *м*.

(3—6 *м*) отмечается на южных степных склонах, сложенных грубозернистыми и щебнистыми грунтами, обладающими небольшой влажностью. Глубины протаивания песчаных грунтов террас, конусов выноса и сухих остепненных южных склонов достигают иногда 3—5 *м*; суглинистые грунты в тех же условиях протаивают на глубину 2—3 *м*. По мере движения на север глубины протаивания приближаются к нижним пределам, но сохраняются резкие различия между ними в зависимости от местных условий.

В пределах Забайкалья также прослеживается заметно выраженное зонально-поясное распространение многолетнемерзлых горных пород. К территории островного их распространения относятся южные районы: среднегорный — Селенгинский, низкогорный — Ононский. В южной части Селенгинского среднегорья острова мерзлых пород приурочены к днищам котловин и северным склонам, а также к днищам узких долин; мерзлыми оказываются не только рыхлые, но и подстилающие их коренные породы. В северной части и по окраинам среднегорья мерзлые породы имеют более широкое распространение, мощность их превышает 25 *м* (до 40—60 *м*), а температура достигает —1°.

В Ононском низкогорном районе — в среднем течении р. Онон, Харанорской впадине, Торейской котловине и в верховьях р. Аргуни — мерзлые толщи также приурочены к понижениям рельефа, северным склонам и днищам долин, к участкам, сложенным с поверхности тонкодисперсными отложениями. Под поймами и руслами рек, днищами пресных озер, на водоразделах-увалах и южных склонах гор распространены талики. На участках, сложенных грубозернистыми песчаными отложениями, верхняя поверхность мерзлых толщ иногда отмечается на глубинах до 10—12 *м* или мерзлота отсутствует.

В лесостепной части Забайкалья распространение мерзлых пород частоостровное, переходящее в массивное. Глубина сезонного протаивания грунтов достигает здесь 3—5 *м*, а глубина промерзания на участках, сложенных песчаными отложениями,— 5 *м* и более.

Зона сплошного распространения мерзлых пород изучена неравномерно, поэтому при ее описании допускаются значительные экстраполяции. Ее следует прежде всего разделить на две части (подзоны) — южную и северную.

Для южной подзоны, ограниченной на севере изолинией мощности мерзлой толщи в 100 *м*, характерна своеобразная прерывистость («ковровое» распространение) мерзлых пород, обусловленная частыми сквозными таликами различного генезиса (инсоляционными, гидрогенными, эндотермическими и др.), имеющими сложную конфигурацию. В северной подзоне распространение мерзлой толщи более равномерно, частота и площадь таликов уменьшаются.

Рассмотрение южной подзоны мы начнем с юго-восточной части Забайкалья — бассейнов Шилки и Аргуни. Здесь наблюдается изменение геокриологических условий в северном и северо-восточном направлениях: количество и площади таликов уменьшаются, мощность толщи многолетнемерзлых пород увеличивается, а ее температура понижается. В бассейнах рек Газимур, Уров и Урюмкан, а также левобережных притоков Шилки и Аргуни толща многолетнемерзлых пород имеет ковровое распространение. Мерзлая толща асимметрична: наибольшая ее мощность отмечается в пределах дна долин и вдоль подножий северных склонов. В верховьях рек Газимур и Унда мощность мерзлых пород не превышает 50 *м*. Водоразделы и южные склоны часто лишены многолетней мерзлоты. Верхняя поверхность мерзлой толщи залегает в пределах марей на глубинах 0,8—1 *м*, а на северных склонах — до 1,5 *м*. Наибольшая глубина залегания мерзлой толщи (2,5—4 *м* и более) отмечалась на дренированных песчаных террасах, сухих склонах и водоразделах.

Наибольшей льдистостью пород отличаются участки марей и нижние части северных склонов долин. Температура пород изменяется от —0,5 до —1,3°.

В бассейнах среднего и нижнего течения рек Газимур, Уров и Урюмкан мерзлые толщи обнаружены почти на всех элементах рельефа, их мощность достигает 60—80 *м* (в отдельных случаях 120 *м*). Верхняя поверхность мерзлых пород залегает на глубинах 0,3—0,5 *м* — в пределах марей и замшелых лесов северных склонов, 3,0—4,0 *м* и более — на прогреваемых и дренированных участках. Температура их колеблется от —1,3 до —3°.

В Букачачинской котловине, по Н. А. Титову (1939), средняя мощность мерзлых толщ около 80—100 *м*, максимальная, приуроченная к центру котловины,—130 *м*. С приближением к склонам котловины мощность их уменьшается до 40—50 *м*, что связано с действием подземных вод вдоль тектонических нарушений. Температура толщи (мощностью 87 *м*) на глубине 6—12 *м* равна —1,65°, а градиент составляет 2,2° на 100 *м*; в подстилающих талых породах он возрастает до 2,7—3° на 100 *м*.

В Ононо-Ингодинском среднегорье, в древней Ингодинской котловине забайкальского типа, сложенной складчатыми угленосными отложениями мезозоя, наибольшая известная мощность мерзлой толщи отмечалась в синклинальных складках и глинистых породах, наименьшая — в антиклиналях и песчанистых отложениях.

На третьей террасе р. Ингоды нижняя поверхность мерзлой толщи отмечена на глубине более 35—40 *м*. На более низких эрозионных уровнях, со значительной толщей песчано-галечниковых аллювиальных отложений, мощность ее не более 15—25 *м*, температура не ниже —0,6°. В районе г. Читы нижняя поверхность мерзлой толщи очень неровная и достигает глубины 31 *м* (Львов, 1916) [1]. В центральных частях долин и под руслами средних рек мерзлые породы отсутствуют, лишь местами они обнаруживаются под перекатами. Нередко встречаются слоистые мерзлые толщи и отмечается их глубокое залегание. Это объясняется преобладанием песчаного аллювия. Температура пород —0,2, —1°.

Хэнтэй-Чикойское нагорье в геокриологическом отношении почти не изучено. Имеющиеся скудные данные характеризуют лишь мерзлые толщи ограничивающих его долин. В преобладающей части нагорья с абсолютными высотами до 2000—2500 *м* мощность мерзлой толщи, по-видимому, более 150 *м*, а ее температура может достигать —3°.

Северную подзону можно, в свою очередь, подразделить на две части: южную, включающую Олекминский Становик, Тунгиро-Олекминское низкогорье и Витимское плоскогорье, и северную — Северо-Байкальское и Патомское нагорья. Все эти территории изучены слабо. В Олекминском Становике многолетнемерзлые породы распространены почти повсеместно и залегают в затененных и увлажненных участках на глубинах до 0,5—1,5 *м*. В Тунгиро-Олекминском низкогорье, благодаря сравнительной выровненности поверхности и распространению суглинистых отложений, широко развиты мари, в пределах которых, по Л. И. Мухиной (1962), глубина протаивания составляет 0,3—0,5 *м*. Сопоставляя условия этого района с более южными (район г. Могочи, рудника Ключи), следует ожидать здесь не только широкого распространения мерзлых толщ с температурой пород порядка —2, —3°, но и их бóльшей мощности (более 100 *м*). Для этого района должно быть характерно распространение полигонально-жильных льдов, наледных и пучинных образований.

На Яблоново-Черском среднегорье вероятно сплошное распростране-

[1] Мощность мерзлой толщи в скальных породах может быть намного больше.

ние мерзлых пород с относительно редкими таликами преимущественно гидрогенного типа. Мощность мерзлых толщ возможно достигает 100 *м* на юге, 200 *м* и более на севере; температура горных пород до —3°.

Многолетнемерзлые породы Витимского плоскогорья изучались лишь в его южной части. В межгорном понижении у с. Романовки максимальная из известных мощностей мерзлой толщи достигает 101 *м*. Преобладающую часть толщи составляют мезозойские аргиллиты, перекрытые местами третичными глинистыми и четвертичными песчано-галечными отложениями мощностью до 5—15 *м*. Под руслом р. Витим, поймой, первой и второй террасами скважины глубиною до 70—80 *м* не выходят из мерзлой толщи. Талики возможны в обычных условиях. Глубина протаивания колеблется от 1 *м* (залесенные участки террас и водоразделов) до 3 *м* (остепненные участки, сложенные песчано-галечными отложениями). В долинах мощность слоя годовых колебаний температуры составляет 12—14 *м*; температура на этой глубине от —1 до —1,7°. На западе, севере и северо-востоке плоскогорья условия развития многолетнемерзлых толщ более благоприятны. Мощность их может превышать 200 *м*, а температура достигать —3° и ниже.

Патомское и Северо-Байкальское нагорья характеризуются иными особенностями. М. И. Сумгин (1937), основываясь на данных по району г. Бодайбо, отнес эту территорию к зоне островного распространения многолетнемерзлых пород, что, однако, является неправильным. Краевые части этих нагорий резко отличаются по природным условиям от смежного Средне-Сибирского плоскогорья и от остальной территории нагорий.

Имеющиеся данные относятся к долинам рек и к участкам приподнятых древних сквозных долин. В низовьях р. Бодайбо мощность мерзлой толщи не превышает 40 *м* и залегает она на глубинах от 0,5 до 5—6 *м*; в среднем и верхнем течении реки мощность возрастает до 55 *м*. Промерзшими породами являются аллювий и подстилающие его коренные породы. Наибольшая мощность мерзлой толщи приурочена к участкам древних висячих сквозных долин, а самое близкое к поверхности ее залегание наблюдается на залесенных, заболоченных северных склонах. Выявленные мощности мерзлой толщи, однако, не являются предельными для долин и тем более для горных хребтов. Вместе с тем по аналогии с более южными районами можно допустить, что на склонах, обращенных на юг и сложенных коренными породами, в пределах пояса зимней инверсии температуры, мерзлые породы могут отсутствовать, о чем, в частности, свидетельствуют измерения температуры пород. В этом районе, равно как и в других, при соответствующих условиях отмечается новообразование многолетнемерзлых толщ. К северу и северо-западу от хребта Кропоткина, в так называемой дальней тайге, условия многолетнего промерзания более благоприятны, чем в районе г. Бодайбо. Так, известная мощность мерзлой толщи в долинах рек Вачи и Ныгры достигает 76,5 *м*, а в долине Большой Тунгуски превышает 94 *м* (при общей мощности рыхлых отложений до 140 *м*). Истинная мощность мерзлой толщи неизвестна. Глубина залегания ее верхней поверхности колеблется в широких пределах — от 0,5 до 8 *м*.

КРИОГЕННЫЕ И ПОСТКРИОГЕННЫЕ ЯВЛЕНИЯ И ОБРАЗОВАНИЯ

В Предбайкалье и Забайкалье особенно широко распространены н а л е д и. В Саяно-Байкальском становом нагорье и горах Забайкалья крупных размеров достигают наледи, формирующиеся за счет поверхностных и мощных грунтовых потоков, особенно в суженных участках долин и на перекатах. Наледи подземных вод многочисленны, но они

имеют меньшие размеры и приурочены обычно к тектоническим разломам. В Предбайкалье в естественных условиях наледи относительно редки, что определяется более теплыми подземными водами, иными условиями их разгрузки, мощным снежным покровом и другими причинами. При нарушении естественных условий количество и активность наледей резко возрастают. В высокогорных и части горнотаежных районов крупные наледи почти приближаются к предельным.

Среди криогенных образований рыхлых отложений многочисленны сезонные и многолетние бугры, полосы и площади пучения. Для северо-западной части Предбайкалья характерны торфяно-минеральные бугры и площади пучения; для Забайкалья и Саяно-Байкальского станового нагорья типичны преимущественно сезонные бугры пучения, связанные главным образом с грунтовыми потоками и выходами подземных вод. В степях они встречаются редко, в таежном поясе — многочисленны. Многолетние бугры и площади пучения большей частью неактивны; новообразование их отмечается редко.

Полигонально-жильные льды распространены в центральной, северной и восточной частях Забайкалья; на юге встречаются редко. Они относятся к типу эпигенетических образований. На севере Предбайкалья льды приурочены к мерзлым торфяникам и террасам крупных рек. Жильные льды здесь преимущественно реликтовые, хотя не исключено их современное формирование на отдельных участках.

Криоструктурные образования в слое сезонного протаивания — каменные венцы, многоугольники, полосы, пятна-медальоны — широко развиты в высокогорье Забайкалья и Саяно-Байкальского станового нагорья, реже встречаются в пределах невысоких водоразделов; для долин они не типичны. В Предбайкалье эти образования почти не встречаются. Для склонов Саяно-Байкальского станового нагорья и Забайкалья весьма характерны каменные «потоки» и «моря» — курумы, формирование которых связывается с морозным выветриванием денудационных останцов; они отмечаются на всех высотах, но наиболее часты в гольцовом поясе. Выше были перечислены зональные, региональные и экстразональные явления и образования. К первым относятся жильные льды; ко вторым — местные сезонные и многолетние бугры пучения; к третьим — наледи, пятна-медальоны, каменные венцы и др. Посткриогенные образования — термокарстовые и солифлюкционные — менее разнообразны.

Термокарстовые образования подразделяются на сезонные и многолетние, а последние, в свою очередь, на современные и древние реликты. Сезонные связаны с протаиванием сезонных пучинных образований, многолетние — с протаиванием многолетних пучинных и полигонально-жильных ледяных образований, а также льдистых водных, водно-гляциальных и других отложений. С вытаиванием полигонально-жильных льдов связано широкое распространение западинно-бугристого рельефа, особенно в Предбайкалье. Здесь термокарстовый рельеф встречается почти на всех террасах крупных рек (за исключением первой), на пологих склонах и в понижениях междуречий. Свойства грунтов под буграми и западинами неоднородны, что важно учитывать при строительстве. Территории с западинно-бугристым рельефом неудобны для земледелия. В Забайкалье они встречаются реже. При протаивании многолетних бугров и площадей пучения образуются небольшие термокарстовые западины, в последующем зарастающие. Они типичны для Забайкалья. С протаиванием льдистых грунтов сингенетических мерзлых толщ связано формирование понижений, со временем превращающихся в болота. Они характерны для котловин байкальского типа.

Солифлюкционные явления подразделяются на современные и древние. Первые широко развиты в высокогорных районах. В сред-

негорьях и низкогорьях они наблюдаются главным образом в пределах северных склонов и выражены слабо. С солифлюкцией связаны локальные сплывы, наплывы, гофрировка склонов и другие явления. Следы древней солифлюкции отмечаются часто.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ МЕРЗЛОТЫ, МЕТОДЫ И ЗАДАЧИ ЕЕ ИЗУЧЕНИЯ

Геокриологические исследования района сложны вследствие разнообразия его природных условий. Последние обусловливают, с одной стороны, протаивание ранее возникших мерзлых толщ, с другой — их новообразование. Это требует проведения систематических геокриологических исследований, которые позволят судить об особенностях развития всего комплекса криогенных явлений и выявить их закономерности, чтобы обоснованно применять тот или иной метод строительства, выбирать места для строительных площадок и прогнозировать «поведение» сооружений при эксплуатации.

Наиболее радикальным средством создания общей научной базы для решения инженерных вопросов может быть производство кондиционной геокриологической съемки, включающей исследования сезонно- и многолетнемерзлых горных пород (их состава, криогенного строения, свойств, теплофизических условий их существования). На основе данных этой съемки должен разрабатываться инженерно-геокриологический прогноз, в котором будут оценены последствия теплового и механического взаимодействия сооружений с грунтами основания или с грунтами, вмещающими сооружения, коммуникации и т. п. Прогноз необходим для выбора площадок и методов строительства и конструктивных решений, которые в данных природных условиях обеспечат устойчивость сооружений при нарушении естественного режима развития криогенных образований.

На базе съемки должно быть произведено инженерно-геокриологическое районирование. Особенно важно при этом выделять территории, в пределах которых строительство будут вести по методу предварительного протаивания или сохранения грунтов основания в мерзлом состоянии. На основе данных теоретических исследований и местного опыта строительства возможно создание региональных норм и технических условий изыскания, проектирования, сооружения и эксплуатации различных сооружений.

Для инженерного прогноза важно изучение основных процессов: пучения грунтов при сезонном и многолетнем промерзании, просадки — при сезонном и многолетнем их протаивании, морозного растрескивания пород и криогенной переработки грунтов в естественных условиях и при нарушении их в процессе освоения территории.

Изучение баланса тепло- и влагообмена в системе грунт — сооружение — внешняя среда позволит создать научную базу и выбрать методы строительства и прогнозирования устойчивости сооружений. Анализируя тепло- и влагообмен в системе грунт — внешняя среда можно решить вопросы, связанные с разработкой россыпных месторождений (подготовка дражных полигонов путем протаивания рыхлых отложений), а также многие задачи по промораживанию грунтов, обеспечению стабильности их мерзлого состояния, что важно и для сельского хозяйства (в частности, для борьбы с почвенной засухой на юге Забайкалья).

Необходимо изучение и условий формирования антропогенных многолетнемерзлых толщ, возникающих, например, в населенных пунктах Предбайкалья. Для Забайкалья важной проблемой является исследование формирования и режима подземных вод, а также их влияния на устойчивость сооружений.

ВОДЫ

ОСНОВНЫЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Территория Предбайкалья и Забайкалья представляет собой один из крупнейших в СССР водораздельных узлов — здесь проходит часть мирового водораздела между бассейнами Северного Ледовитого и Тихого океанов. С большей части площади (84%) сток направляется в Северный Ледовитый океан; лишь незначительная часть (около 0,3%) поверхности относится к бессточным областям (Улдза-Торейская равнина). Здесь сосредоточены верховья многих крупнейших рек Сибири — Лены, Нижней и Подкаменной Тунгусок, Ангары, Амура и очень мало транзитных рек (только Селенга и Аргунь, приносящие воды с территорий Китайской Народной Республики и Монгольской Народной Республики).

Горный рельеф, большие различия в соотношениях тепла и влаги, неоднородность мерзлотных условий обусловливают и неоднородность формирования поверхностных вод в разных частях района. Самые неблагоприятные для формирования стока сочетания тепла и влаги свойственны бассейну Амура, где сток составляет всего 2,4 *л/сек* с 1 *км*^{2}. Низкими показателями стока характеризуется значительная часть бассейнов Ангары и Селенги (в Европейской части СССР подобный сток соответствует засушливым условиям бассейна р. Дон). Напротив, особо благоприятны условия формирования стока на Саяно-Байкальском становом нагорье. Поэтому сток с бассейна Лены возрастает до 8,0 *л/сек·км*^{2}, а с бассейнов отдельных рек в этом районе достигает 25 *л/сек·км*^{2} и более. И все же в целом Предбайкалье и Забайкалье являются значительно менее водоносными, чем, например, соседняя Средняя Сибирь (табл. 9).

Таблица 9

Годовой сток

Бассейн	Площадь бассейна, тыс. *км*^{2}	Объем стока, *км*^{3}	Слой стока, *мм*	Модуль стока, *л/сек·км*^{2}
Верхней части Лены	586	151*	258	8,0
Ангары (включая бассейн Байкала)	760	123**	162	5,0
Верхней части Амура	257	19	74	2,4
Суммарный сток с территории:				
Предбайкалья и Забайкалья	1603	293	183	5,8
Средней Сибири	2572	704	274	8,7

* Приближенная величина.

** В объем стока не входит часть стока Селенги, сформированного в пределах МНР.

Как можно видеть из таблицы, южные районы, наиболее перспективные для развития сельского хозяйства и крупной промышленности, самые маловодные.

Характерной чертой большей части рек, особенно Забайкалья, является весьма неравномерное распределение стока по сезонам. Весной и летом реки многоводны за счет стока талых снеговых вод или обильных дождей муссонного характера, нередко вызывающих даже катастрофические паводки, а зимой многие, даже крупные реки промерзают на несколько месяцев. На этом фоне выделяется Ангара, сток которой отличается исключительным постоянством.

Маломинерализованные речные воды, за редкими исключениями, вполне пригодны для бытового, технического и сельскохозяйственного использования.

Озера наиболее многочисленны в котловинах байкальского типа и в высокогорном поясе Саяно-Байкальского станового нагорья. Совершенно особое место занимает среди них Байкал — глубочайшее проточное озеро с уникальным биологическим режимом, по объему превосходящее Балтийское море. Концентрируя воды, собираемые с площади в 588 тыс. *км*², озеро создает особый, чрезвычайно благоприятный для энергетического использования режим вытекающей из него Ангары. Бóльшая часть малых и средних озер таежной зоны, горнотаежного и высокогорного поясов обладает пресными гидрокарбонатными водами. В свойственных степным и сухостепным районам условиях недостаточного увлажнения — на бессточных участках юго-восточного Забайкалья, Селенгинского среднегорья и Баргузинской котловины — сформировались соляные озера с колебаниями химического состава воды, соответствующими сезонным изменениям гидротермических условий.

В течение продолжительной морозной зимы водоемы покрыты льдом (5—9 месяцев). В связи с этим навигационный период здесь короткий, но возможно длительное использование рек и озер в качестве автогужевых путей.

Неравномерное распределение водоемов, сезонная неустойчивость их режима, длительное промерзание многих из них приводят к тому, что потребность в воде уже сейчас не может быть удовлетворена лишь за счет поверхностных вод. Большую роль в водоснабжении должны сыграть подземные воды. В соответствии с особенностями мезо-кайнозойской истории условия формирования и режима этих вод различны на территории Средне-Сибирского плоскогорья с господством широких пологих складок и на территории Прибайкалья и Забайкалья, где преобладают небольшие по площади бассейны аккумуляции подземных вод в виде котловин забайкальского и байкальского типов, чередующихся с обширными горными областями питания. Следует подчеркнуть, что при широком развитии многолетней мерзлоты значительное распространение имеют подмерзлотные воды.

Многочисленные разломы земной коры во время кайнозоя обусловили выход на поверхность минеральных вод. В связи с этим Предбайкалье и Забайкалье выделяются в пределах СССР как один из богатейших различными по химизму и термике минеральными водами районов (число учтенных источников и скважин в настоящее время превосходит 600).

Несмотря на избыточное увлажнение большей части территории, характер рельефа не способствует образованию больших болотных массивов. Однако обширные днища межгорных понижений Забайкалья и широкие долины левобережных притоков Ангары (Китой, Белая, Ока, Ия) в местах выхода рек из Восточного Саяна в подгорные котловины, как правило, заболочены. Благоприятствуют заболачиванию близость мерзлоты, а также замедленное течение рек, дробящихся на рукава и протоки.

РЕКИ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЧНОЙ СЕТИ

Разветвленная речная сеть территории относится к бассейнам трех крупнейших рек Сибири: Енисея (Селенга и другие реки, впадающие в Байкал, Ангара, верховья Подкаменной и Нижней Тунгусок), Лены (верхняя часть ее бассейна, включая Витим и часть левобережных притоков Олекмы) и Амура (реки бассейна Шилки и Аргуни) (рис. 34). Наибольшую пощадь занимает бассейн Енисея, затем Лены, а наименьшая площадь принадлежит Амуру. Иногда наиболее велика протяженность не основных рек, а их притоков. На данной территории находится 5 рек длиной более 1000 *км* — Ангара, Витим, Лена, Уда, Онон — Шилка, а число рек меньшей протяженности видно из табл. 10.

Таблица 10

Распределение по территории рек длиной менее 1000 *км*

Бассейн	Длина рек, *км*		
	500—1000	200—500	100—200
Ангары	2*	14	47
Байкала	3	7	21
Лены	4	16	43
Амура	6	7	17

* По данным В. Н. Астраханцева (1962).

Густота речной сети является важным показателем условий водоснабжения. Так, при расстояниях между водотоками порядка 2—3 *км* животноводческое хозяйство сравнительно легко обеспечивается водой для водопоя скота (Копанев, 1960). Густота рек в Иркутской области, с учетом водотоков длиной менее 10 *км*, составляет в среднем 0,4 $км/км^2$ («Атлас Иркутской области», 1962), а с учетом рек длиной более 10 *км* — только 0,145 $км/км^2$ (Астраханцев, 1962). Для большей части Бурятии характерна густота речной сети 0,3—0,4 $км/км^2$, в Хамар-Дабане она возрастает до 0,7—0,8 $км/км^2$ (Копанев, 1960). В Читинской области для бассейна Амура определение густоты речной сети произведено лишь по отдельным ключевым участкам. В Хэнтэй-Чикойском нагорье она достигает 0,5—0,8 $км/км^2$. Наименьшая густота характерна для Улдза-Торейской равнины и прилегающих к ней засушливых районов (Агинская степь, междуречье Аги и Онона); здесь на значительных площадях реки отсутствуют или же появляются временные водотоки, заканчивающиеся в бессточных горько-соленых пересыхающих озерах.

Бóльшая часть рек имеет горный характер. Даже на Средне-Сибирском плоскогорье, отличающемся наиболее спокойным рельефом, продольный профиль рек характеризуется ступенчатостью: в руслах встречаются пороги, перекаты, шиверы; широкие участки долин чередуются с узкими. Такой характер долин объясняется различной сопротивляемостью коренных пород размыву. При пересечении реками границ траповых тел и более поддающихся размыву осадочных пород наблюдаются резкие перепады в продольном профиле. На эти сравнительно небольшие участки приходится, например, бóльшая часть падения Ангары. На Ангаре известно около 50 труднопроходимых порогов, крупнейшие из них лежат между устьями Оки и Илима. Изобилием перекатов, шивер и порогов отличаются также Подкаменная и Нижняя Тунгуски. На последней, от истоков до устья р. Илимпеи, насчитывается 193 переката. Подобный же характер имеет Лена от истоков до впадения р. Витим. Естественно, что обилие порогов затрудняет организацию навигации на многих реках.

Сложен характер забайкальских рек и рек Саяно-Байкальского станового нагорья, которые нередко имеют в плане коленчатое строение и протекают как по горным территориям, так и по межгорным пониже-

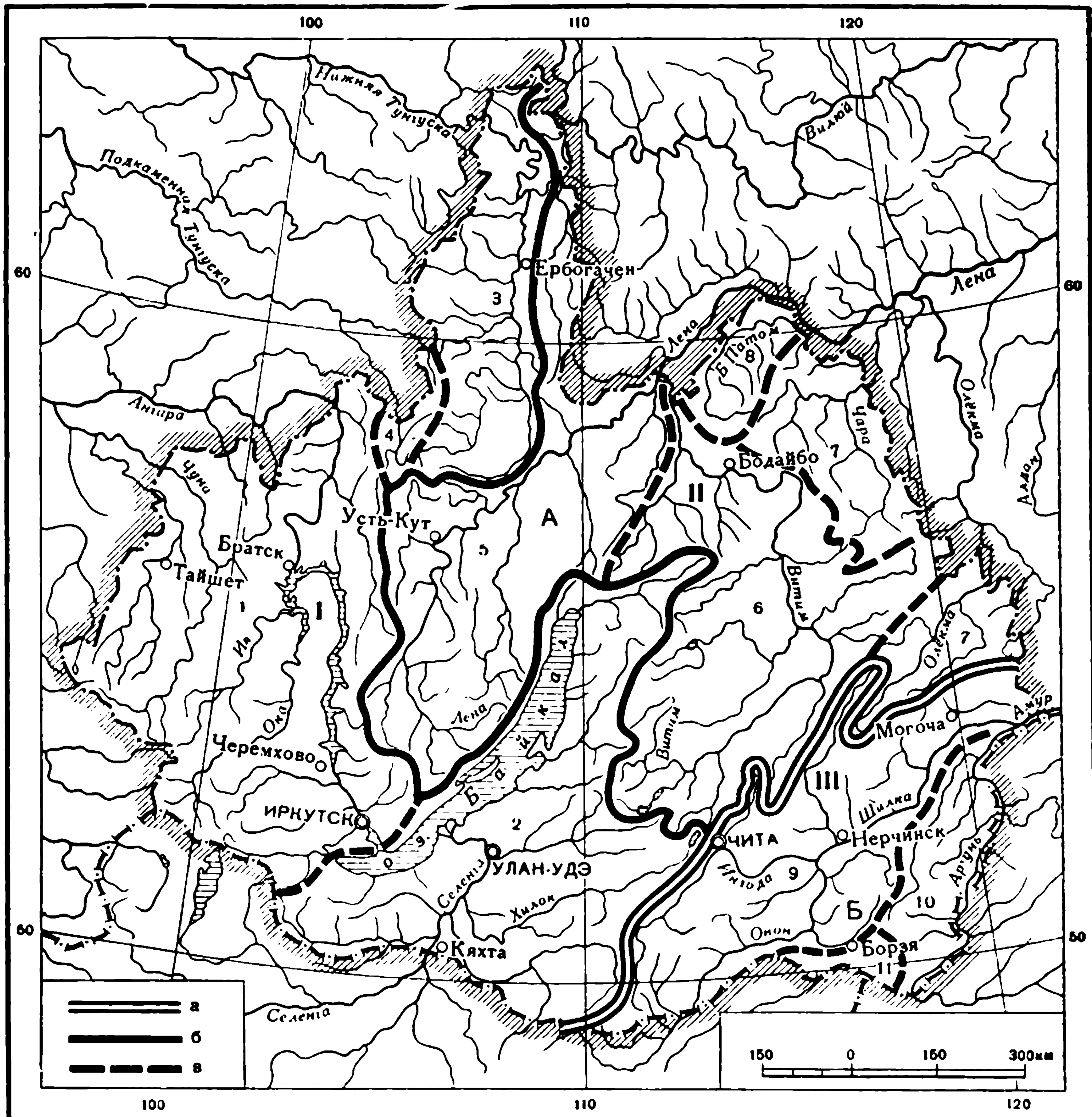


Рис. 34. Гидрографическая сеть

Бассейны: *А* — Северного Ледовитого океана: *I* — Енисея: *1* — Ангары; *2* — оз. Байкал; *3* — Нижней Тунгуски; *4* — Подкаменной Тунгуски; *II* — Лены: *5* — верховья Лены; *6* — Витима; *7* — Олекмы; *8* — Большого Патома. *Б* — Тихого океана: *III* — Амура *9* — Шилки; *10* — Аргуни; *11* — бессточной Улдза-Торейской равнины

Границы: *а* — мирового водораздела между бассейнами Северного Ледовитого и Тихого океанов; *б* — основных речных бассейнов; *в* — речных бассейнов второго порядка

ниям. В котловинах они имеют равнинный характер, небольшое падение русел (0,001—0,0001) и сравнительно спокойное течение. Одни реки (Шилка, Ингода) на большом протяжении текут в едином слабоизвилистом русле, другие (Онон, Уда) отличаются извилистостью, образуют обильные протоки и рукава, наносные острова, имеют широкие, часто заболоченные поймы. В пределах хребтов реки приобретают горный характер. Местами долины их представляют ущелья, в руслах часты пороги и даже водопады. Примерами горных участков рек являются верховья Ингоды, Чикоя, отрезок Витима ниже впадения р. Калакан.

Ширина, глубина и скорости течения рек резко меняются в различные сезоны. Особенно велики эти изменения для рек Забайкалья. Например, средние глубины р. Шилки у сел. Часовая в течение года изменяются от 0,5 до 5—8 *м*, ширина от 150 до 600 *м*, скорости течения — от 0,4 до 3,0 *м/сек*. Более постоянны реки Предбайкалья. Так, средние глу-

бины р. Илим у с. Сотниково изменяются от 1 до 5 *м*, ширина от 150 до 250 *м*, а скорость течения от 0,4 до 1,4 *м/сек*.

Большое значение для народного хозяйства имеет р. Ангара (длина 1826 *км*, площадь водосбора 1 045 000 *км*^{2}). Зарегулированность стока реки Байкалом, а также упомянутая выше сосредоточенность падения реки на коротких участках являются важными условиями получения дешевой электроэнергии. Ангара очень многоводная река, ее сток почти в 1,5 раза превосходит сток Енисея (выше слияния с ней), но все же значительно уступает по многоводности Лене. Так, если средний многолетний расход воды Ангары у Братска (площадь водосбора 757 тыс. *км*^{2}) составляет 2960 *м*^{3}*/сек*, а модуль стока 3,9 *л/сек·км*^{2}, то расход Лены у с. Солянки (площадь водосбора 773 тыс. *км*^{2}) измеряется 6115 *м*^{3}*/сек*, а модуль 7,9 *л/сек·км*^{2}. Многоводность Лены в верховьях, так же как и ее притоков, связана с обильным стоком с гор Прибайкалья и Станового нагорья, в то время как более половины водосбора Ангары приходится на бассейн р. Селенги, отличающийся крайней маловодностью. Реки бассейна Тихого океана — Шилка и Аргунь, от слияния которых начинается Амур,— маловоднее Ангары и тем более Лены. Шилка близ устья (площадь водосбора 197 тыс. *км*^{2}) имеет расход воды 504 *м*^{3}*/сек*, а модуль стока только 2,6 *л/сек·км*^{2}, Аргунь соответственно около 400 *м*^{3}*/сек* (с площадью водосбора 169 тыс. *км*^{2}) и 2,4 *л/сек·км*^{2}.

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ И РЕЖИМ СТОКА

Источники питания. В целом для Сибири характерно питание рек за счет талых снеговых вод, формирующих весеннее половодье. Однако на рассматриваемой территории такой характер питания типичен лишь для рек Средне-Сибирского плоскогорья. Главную же роль в питании рек Забайкалья и Саяно-Байкальского станового нагорья, находящихся в теплое время года под влиянием дальневосточного муссона, играет дождевой сток. Доля питания рек подземными водами в большинстве случаев незначительна вследствие широкого распространения многолетнемерзлых пород и глубокого сезонного промерзания надмерзлотных вод. Незамерзшие грунтовые воды обычно сохраняются в долинных и подрусловых валунно-галечниковых или крупнопесчаных отложениях. Однако эти воды, зажатые между горизонтами многолетне- и сезонномерзлых пород, становятся напорными и, будучи лишены возможности стекать в промерзшее русло, разливаются поверх льда или по речной долине, образуя наледи.

Одним из источников подземных вод в горах, где широко распространены россыпи, являются конденсационные воды. Условия для конденсации влаги весьма благоприятны: близость многолетнемерлых пород обусловливает низкую температуру глыб курумов и воздушных прослоек между ними; большие суточные амплитуды температур сочетаются здесь с высокой абсолютной влажностью воздуха (до 9—16 *мб*). Как показали исследования В. В. Климочкина (1959), в западном Забайкалье модуль подземного стока, возникшего за счет конденсации влаги, равен 0,8 *л/сек·км*^{2}. Эта весьма значительная величина составляет 20—30% от всего подземного стока данного участка.

Небольшой сток формируется также за счет таяния ледников, расположенных преимущественно на склонах северной экспозиции хребтов Кодар и Восточного Саяна. Число ледников, известных в настоящее время, по данным В. С. Преображенского (1960) и Г. М. Томилова (1962), составляет около 60, а общая площадь их — 27 *км*^{2} (примерно такая же площадь оледенения — 25 *км*^{2} — известна на Урале). В настоящее время еще не определен объем стока, поступающего в реки за счет таяния

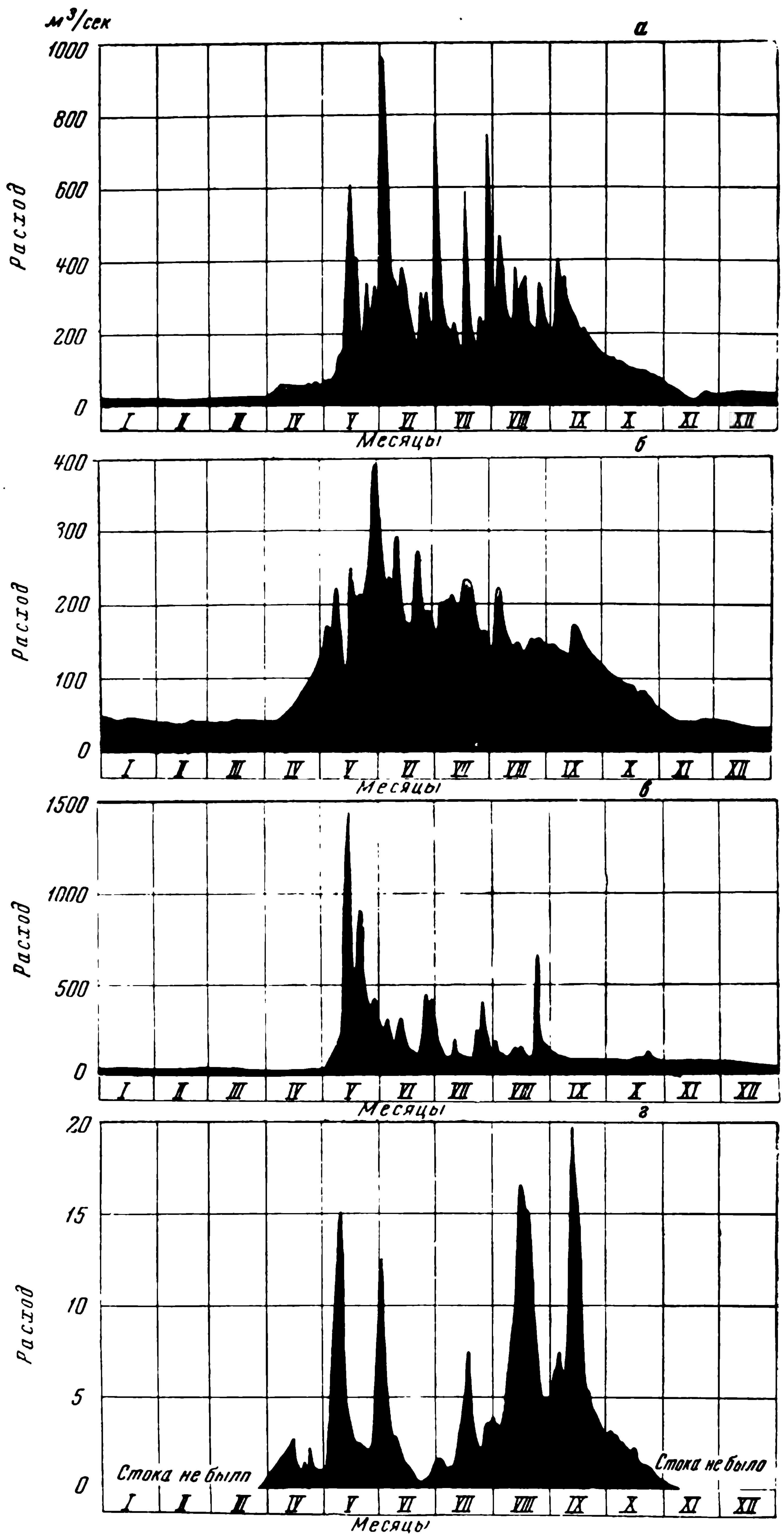


Рис. 35. Гидрографы рек

а — Иркут у сел. Смоленщина (1955 г.); *б* — Лена у пос. Качуг (1949 г.); *в* — Илим у сел. Сотниково (1936 г.); *г* — Борзя у г. Борзя (1957 г.)

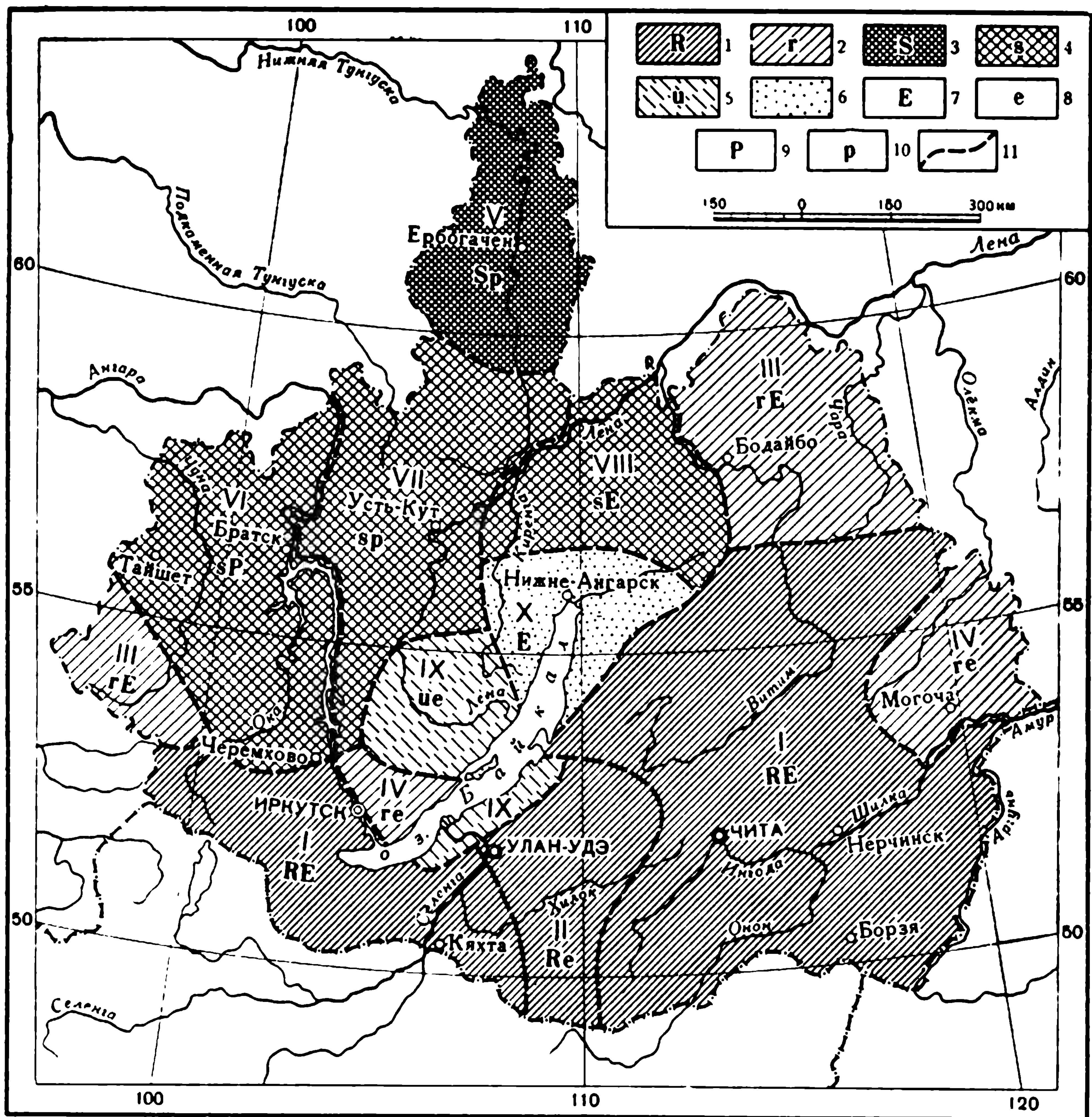


Рис. 36. Типы водного режима рек

Питание: *1* — преимущественно дождевое; *2* — преобладающее дождевое; *3* — преимущественно снеговое; *4* — преобладающее снеговое; *5* — преобладающее грунтовое; *6* — с изменчивой долей того или иного питания

Сезонное распределение стока: *7* — преимущественно летний; *8* — преобладающий летний; *9* — преимущественно весенний; *10* — преобладающий весенний; *11* — границы областей с разными типами водного режима рек. Римские цифры означают типы водного режима

ледяных включений сезонно- и многолетнемерзлых толщ, которое происходит позже весеннего половодья и активизируется дождями.

Для определения доли снегового, дождевого и подземного питания был применен метод расчленения гидрографов рек. Как известно, разделение снегового и дождевого питания связано с большими трудностями, особенно для высокогорных рек, потому что в них одновременно могут попадать и снеговые и дождевые воды. Для рек среднегорий Забайкалья разделение этих источников питания легче, так как в период снеготаяния (апрель — май) дождей выпадает мало и гидрографы имеют характерный однофазовый подъем и спад воды, очерчивающий волну прохождения снеговых вод. Из-за малоснежья и небольших высот бассейнов к концу мая — середине июня снега в горах не остается и все пикообразные подъемы и спады после этого срока можно отнести за счет дождевого питания (рис. 35). Величина подземного стока определялась путем отсечения нижней части гидрографа почти по прямой линии (не-

сколько повышающейся в периоды паводков), которая соединяет уровень конца зимней межени с уровнем конца осенних паводков.

Типы водного режима. Полученные данные по удельному весу разных источников питания были использованы для составления карты типов водного режима рек (рис. 36). Кроме того, при ее составлении было учтено время прохождения основных объемов стока, причем сток подсчитывался по календарным (трехмесячным) сезонам. Сток большей части рек отличается крайней неравномерностью. Так, за три зимних месяца его величина обычно не превышает 2—5% годового объема, возрастая лишь у отдельных рек до 9—10% и снижаясь для рек бассейнов юго-восточного Забайкалья до нуля. Напротив, даже за один весенний месяц объем стока некоторых рек достигает 45—55%, а за один летний — 20—30%.

Реки бассейнов Амура, Селенги, почти всего бассейна Витима и горные участки левых притоков Ангары (типы I, II, III,IV) имеют в основном дождевое питание, доля которого колеблется от 40 до 70%. Наибольший объем стока (50—80%) почти на всех этих реках приходится на июнь — август, что объясняется резким преобладанием летних осадков и поздним снеготаянием в северных и южных высокогорных районах. Исключение составляют реки, протекающие по сравнительно невысокому Селенгинскому среднегорью (тип II). Снеговой сток в них приходится на весну, а летний сток не превышает 50% (т. е. сток уже не преимущественно летний, а преобладающе летний) [1].

Реки Средне-Сибирского плоскогорья (типы VI и VII) характеризуются смешанным питанием при сравнительно небольшом преобладании снегового. Исключение составляют реки бассейна Нижней Тунгуски, имеющие преимущественно снеговое питание (тип V). Наиболее поздние сроки прохождения наибольших объемов стока наблюдаются на реках междуречья Витима и Лены.

У рек со смешанным питанием (тип X), впадающих в Байкал с севера, изменяется доля отдельных видов питания: в одни годы преобладает снеговое питание и отмечаются высокие половодья за счет талых вод, в другие — дождевое с паводковым режимом. Это происходит, по-видимому, из-за того, что бассейны этих рек расположены на стыке атлантического и тихоокеанского влияний.

Область, включающая бассейны рек с преобладанием подземного питания (тип IX), выделенная на территории Предбайкалья и Забайкалья впервые, характеризуется непрерывным и относительно высоким стоком зимой (2—4% годового стока в месяц). В нее входит часть рек восточного побережья Байкала и верхней части бассейна Лены с глубоко врезанными долинами. Не исключено, что формированию рек этого типа благоприятствует многоснежность этих территорий.

Особое место занимает р. Ангара, сток которой отличается исключительной равномерностью. Питание Ангары в истоке зависит от уровня оз. Байкал. Поскольку наибольший приток воды в озеро связан с летне-осенними дождями, наивысшие уровни Байкала и наибольшие расходы воды в истоке Ангары (11,8% годового объема стока) отмечаются в сентябре; близки к ним расходы в августе и октябре. С ноября расходы постепенно снижаются вплоть до мая (6,8%), и только с июня, по мере поступления в озеро талых вод и дождевого стока, водность реки увеличивается. В наименее водоносный месяц средний сток Ангары лишь в 2 раза ниже стока в наиболее многоводный месяц, тогда как на других крупных, но незарегулированных реках Сибири это соотношение составляет 10—20, а иногда и более. По мере впадения притоков: Иркута, Китоя, Белой, Оки и других равномерность стока Ангары нарушается

[1] Термины заимствованы из работы М. И. Львовича (1938).

из-за пиков снеговых и дождевых паводков на этих притоках. Ниже Братска Ангара становится рекой со значительным преобладанием летнего стока за счет дождевого питания.

Минимальный сток характеризует по существу те водные ресурсы, которые имеются в течение всего года. Круглогодичный сток рек наблюдается далеко не на всей территории. В Забайкалье — в бассейнах Амура, Селенги и Витима — внутригодовая неравномерность стока достигает крайних значений: на большей части этой территории зимой сток отсутствует. Реки с площадями бассейнов менее 10 тыс. *км²*, как правило, промерзают с середины ноября до начала апреля, а с площадями бассейнов до 35—70 тыс. *км²* (Ингода, Онон, Витим) промерзают на перекатах на 3—4 месяца. В отдельные годы промерзает даже Шилка у сел. Часовая (с площадью водосбора 197 000 *км²*). Как уже отмечалось, это связано не с полным истощением подземных вод, а с резким ухудшением возможностей их выклинивания в русла. Наличие запасов подземных вод подтверждается существованием мощных наледей. Выходы напорных подземных вод, зажатых между многолетнемерзлыми и мощными сезонномерзлыми горизонтами, наблюдаются обычно из года в год в одних и тех же местах. Если связь между водоносными подземными горизонтами и руслом не нарушается, приток подземных вод обеспечивает сравнительно высокие зимние расходы, составляющие даже в самые маловодные месяцы 2—4 *л/сек* с 1 *км²* (Верхняя Ангара, Шестипалиха, Мысовка и др.). На реках Восточного Саяна зимний сток равен 0,5—1,5 *л/сек* с 1 *км²*.

В Предбайкалье, благодаря относительному многоснежью, островному распространению мерзлоты, наличию карста, водообмен между поверхностными и подземными водами несколько лучше, чем в Забайкалье. Здесь промерзают только реки с площадями водосборов менее 300—500 *км²*, а более крупные реки обладают хотя и незначительным, но постоянным стоком. Малыми объемами зимнего стока отличаются реки, протекающие в относительно малоснежных районах Средне-Сибирского плоскогорья (Куда, Оса и др.); здесь наблюдается промерзание и более крупных рек (например, р. Иды с водосбором 2570 *км²*).

Паводки и половодья. В соответствии с рассмотренными выше особенностями питания, на реках Средне-Сибирского плоскогорья и на некоторых левых притоках Витима (ниже устья р. Бодайбо) весеннее половодье значительно превосходит дождевые паводки по объему и высоте подъема уровней. На Нижней Тунгуске половодье отмечается ежегодно (100%-ная повторяемость) и весьма постоянно по времени своего прохождения — конец апреля — май, а дождевые паводки проходят с середины мая до середины августа, затухая к сентябрю.

Режим паводков в значительной степени связан с предшествующим увлажнением бассейна. В бассейне Илима максимум осадков выпадает в июле — августе, но паводки приурочены к июню, так как в этот период почва еще хорошо увлажнена после снеготаяния. Эффект же летних осадков невелик, а осенние дожди, как правило, паводков не дают. Обычно за лето здесь проходит не больше 4—5 паводков. Весеннее половодье проходит одной волной, лишь иногда возвраты холодов в начале снеготаяния или обильное выпадение осадков в конце этого периода обусловливают формирование дополнительных пиков во время подъема и спада половодья.

На реках Саяно-Байкальского станового нагорья паводки обычно превышают по объему весеннее половодье. Весной дожди часто перемежаются со снегом, на волну половодья накладываются дождевые паводки, и выделить в этих случаях сток, формирующийся только за счет снеговых вод, затруднительно. Максимальные модули дождевых паводков на реках Восточного Саяна превышают максимальные модули поло-

водья в среднем в два с лишним раза (табл. 11). На небольших и средних притоках Байкала в различные годы преобладают то половодья, то паводки; максимальные модули дождевых паводков в среднем в полтора раза превышают модули половодья. В маловодные годы весеннее половодье существенно превышает летние паводки.

Таблица 11

Максимальные модули половодья ($M_п$) и дождевых паводков ($M_д$) (*в л/сек·км²*)

Река	Пункт наблюдений	Площадь водосбора, *км*	$M_п$	$M_д$	$\frac{M_д}{M_п}$
Средне-Сибирское плоскогорье					
Нижняя Тунгуска	Подволошино	8780	85,3	49,0	0,6
Кимильтей	Игнин	2920	52,4	9,6	0,2
Восточный Саян					
Белая	Инга	2850	269	600	2,2
Китой	Китой	8290	100	283	2,8
Прибайкалье и Становое нагорье					
Верхняя Ангара	Верхняя Заимка	21600	62	86	1,4
Снежная	Выдрино	3000	212	359	1,7
Забайкалье					
Уда	Хоринск	8050	16,1	49,4	3,1
Ингода	Атамановка	22000	31,5	83,7	2,7

На реках Забайкалья, имеющих в основном дождевое питание, половодье, как правило, невелико, а дождевые паводки достигают значительных размеров. Самые мощные паводки ежегодно наблюдаются здесь со второй половины июля до конца августа. Летне-осенние паводки часто сопровождаются мощными разливами, затоплением полей и селений и могут наносить значительный ущерб народному хозяйству. И здесь при формировании паводков большую роль играет предшествующее увлажнение почвы. Так, катастрофические паводки 1958 г. на реках восточного Забайкалья были вызваны не только исключительными по интенсивности осадками, но и тем, что ливни выпали на хорошо увлажненную в июне — июле почву («Условия формирования и прохождения паводка на реках Восточного Забайкалья в июле 1958 г.», 1959).

СРЕДНИЙ ГОДОВОЙ СТОК

В целом территория Предбайкалья и Забайкалья может быть отнесена к средним по водности областям, но она характеризуется большой пестротой распределения стока. В связи со сложным рельефом горизонтальной зональности стока здесь не наблюдается. Размеры его изменяются прежде всего в соответствии с изменением увлажнения, которое связано с рельефом и характером растительности. Наибольшим стоком (300—800 *мм*) отличаются реки, стекающие с хребтом Саяно-Байкальского станового нагорья, большей частью избыточно увлажненных (рис. 37). Меньшим стоком (150—300 *мм*) характеризуются реки таежных забайкальских среднегорий и средневысотных районов Средне-Сибирского плоскогорья. На равнинных же участках этого плоскогорья сток сокращается еще больше (в частности, на Ербогаченской равнине он не превышает 75 *мм*). Следует подчеркнуть, что особенно повышенный сток

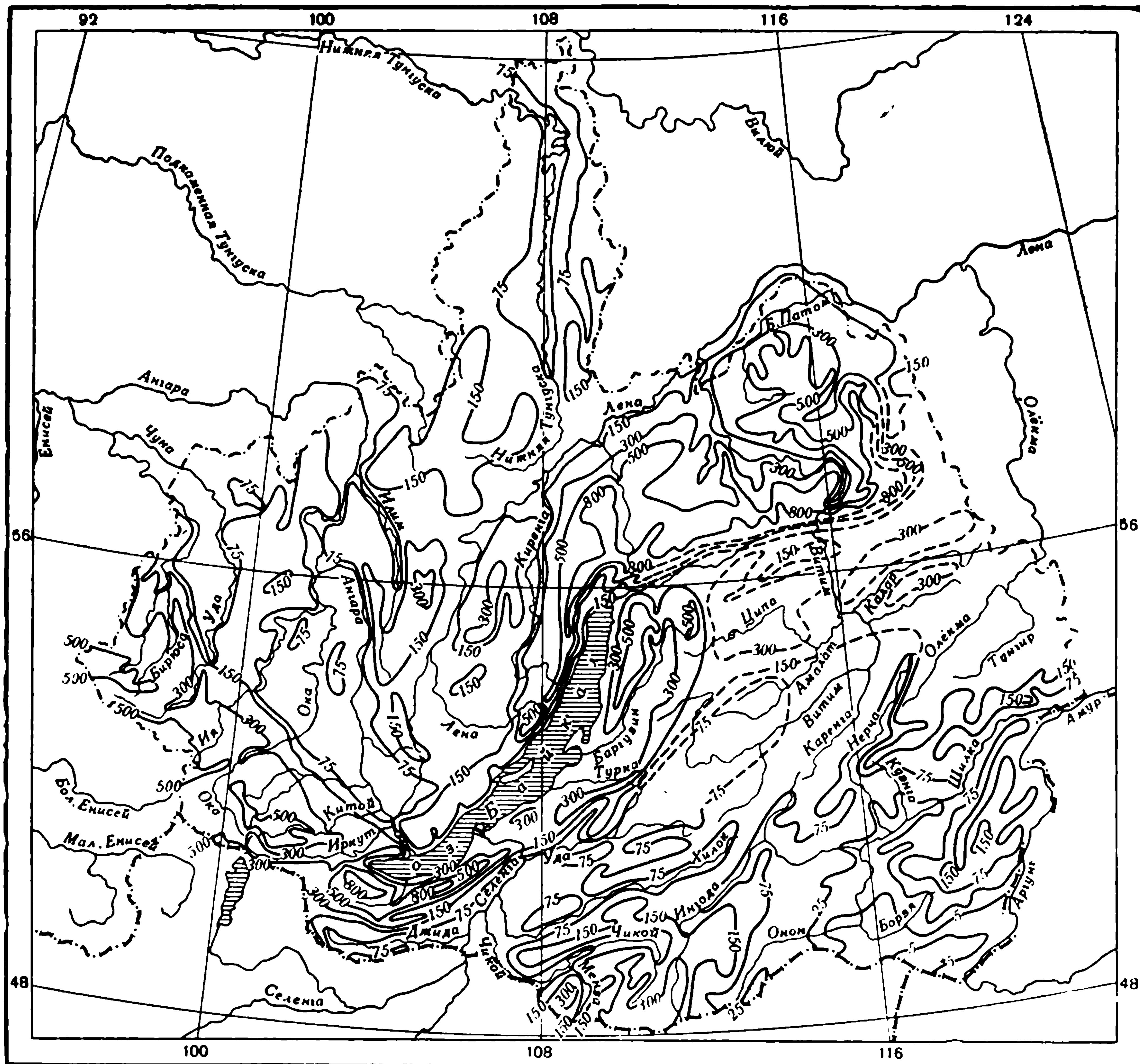


Рис. 37. Средний годовой сток (в *мм*) (по А.Н. Афанасьеву, 1959а и б, 1961 и Р. К. Клиге, 1962 с дополнениями В. А. Арефьевой по бассейну Витима)

характерен для рек, стекающих со склонов хребтов, обращенных в сторону основного переноса воздушных масс. Так, сток левых притоков Чикоя — Асы, Мензы и других рек (180—300 *мм*), стекающих с северных и северо-западных склонов Хэнтэй-Чикойского нагорья, выше, чем правых притоков, текущих с юго-восточных склонов (120—140 *мм*).

Межгорные и краевые котловины, отличающиеся от хребтов меньшими суммами осадков, повышенной испаряемостью, обилием рыхлых отложений, обладают и худшими условиями формирования местного стока. Многие реки, текущие по котловинам, являются транзитными и не отражают местных условий стока. Так, сток р. Чары у селения того же названия составляет 335 *мм*, в то время как сумма осадков здесь равна только 306 *мм*. Пополнение стока происходит в горах, где количество осадков значительно больше.

В котловинах Верхне-Амурского среднегорья сток сокращается до 10—15 *мм*. На Улдза-Торейской равнине с сухими степями сток местами измеряется всего лишь несколькими миллиметрами.

Изменения стока под влиянием различия литологического состава пород и почв имеют местами не меньшее значение, чем его изменения под воздействием климатических факторов. Так, на р. Большой Ирети (бассейн Ангары) модуль стока достигает исключительно большой величины — 117 *л/сек · км*^{2} — и в несколько раз превышает модули самых водоносных рек района. Это происходит за счет обильных подземных вод в карбонатных породах нижнепалеозойского возраста, закарстованных на глубину вреза речной долины (Астраханцев, 1962; Зайцев, 1961).

У рек, пересекающих территории с различными природными условиями, наблюдается соответственно и изменение водности. Модуль стока левых притоков Ангары, стекающих с высоких увлажненных хребтов Восточного Саяна, уменьшается вниз по течению в связи с переходом рек из высокогорного и горнотаежного поясов в лесостепные предгорные котловины, значительно менее увлажненные и заполненные рыхлыми отложениями. Так, на р. Оке сток снижается с 11,0 до 6,5, а на р. Уде с 13,5 до 5,8 *л/сек · км*^{2}. Напротив, у ряда забайкальских рек, текущих к северу, относительный сток возрастает вниз по течению, так как верховья рек находятся в области недостаточного и умеренного увлажнения, а нижнее течение — в области избыточного увлажнения. Поэтому, в частности, модуль стока р. Витим у с. Калакан (площадь бассейна 69 200 *км*^{2}) равен 2,6, а у г. Бодайбо (186 000 *км*^{2}) — 7,3 *л/сек · км*^{2}; такое большое увеличение водности происходит за счет повышенного стока с хребтов Станового нагорья.

Для Ангары характерно небольшое увеличение относительной водности по течению: от 3,2 *л/сек · км*^{2} у истока до 4 *л/сек · км*^{2} в устье.

Рассматривая отклонение стока от средних многолетних величин (модульные коэффициенты), следует отметить, что маловодные и многоводные годы чередуются без какой-либо строгой последовательности; это весьма затрудняет составление долгосрочных прогнозов стока (табл. 12). Так как изменение стока зависит в основном от режима осадков, а доминирующая роль в питании многих рек принадлежит дождевым осадкам, наиболее изменчивым, то эти реки обладают повышенной изменчивостью стока.

Наибольшим постоянством стока обладает Ангара. В истоке ее устойчивая водность гарантируется малыми колебаниями уровня оз. Байкал, а в среднем течении — относительным постоянством стока левых горных притоков. Годовой объем стока Ангары у с. Пашки в наиболее многоводный год за 20-летний период наблюдений не превышал средний многолетний сток более чем в 1,4 раза, а в самый маловодный год не снижался менее 0,8 от среднего. Наименее устойчив сток рек, питающихся преимущественно дождевыми водами, например рек бассейна Амура: Ингоды, Борзи, Куэнги и др. Наибольший сток их в 2,4—2,6 раза превышал средний, в то время как минимальный сток снижался до 0,2—0,4 от среднего многолетнего.

Синхронность повышенного или пониженного стока рек даже в пределах одного крупного бассейна наблюдается далеко не всегда. Так, 1949, 1951 и 1956 гг. были многоводными для р. Куты и маловодными для р. Тутуры (притоки Лены), а в 1948 г. соотношение было обратным. Подобные несовпадения наблюдаются и в других бассейнах. Основной причиной различной водности рек является, по-видимому, большая пространственная изменчивость ливневого стока, обусловливающего дождевые паводки.

ЛЕДОВЫЙ И ТЕРМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ

Длительная, холодная зима оказывает значительное воздействие на режим рек Предбайкалья и Забайкалья. Кроме обычных ледовых явлений (сало, забереги, ледоход), на многих горных реках, отличающихся

Таблица 12

Модульные коэффициенты речного стока за наиболее многоводные и маловодные годы

Бассейн	Река	Пункт наблюдений	Число лет наблюдений	Наибольший	Год	Наименьший	Год
Ангары	Ангара	Пашки	20	1,36	1938	0,80	1954
	Иркут	Смоленщина	31	1,48	1932	0,68	1929
	Куда	Грановщина	17	2,58	1938	0,48	1956
	Оса	Усть-Оса	26	2,11	1938	0,32	1958
	Ока	Больше окинское	16	1,21	1941	0,67	1943
	Илим	Сотниково	21	1,30	1951	0,48	1943
	Уда	Укар	23	1,25	1952	0,65	1942
оз. Байкал	Верхняя Ангара	Верхняя Заимка	19	1,38	1949	0,75	1943
	Баргузин	Баргузин	23	1,37	1949	0,64	1942
	Селенга	Мостовой	23	1,27	1952	0,76	1954
	Чикой	Поворот	18	1,54	1952	0,36	1946
	Уда	Хоринск	15	2,22	1949	0,43	1955
	Снежная	Выдрино	23	1,42	1938	0,63	1958
Лены	Лена	Грузновка	23	1,81	1948	0,52	1943
	Киренга	Шорохово	32	1,32	1938	0,73	1950
	Витим	Романовка	8	1,47	1957	0,33	1958
	Чара	Ярхан	25	1,41	1958	0,64	1954
Амура	Ингода	Краснoярово	12	2,38	1948	0,36	1946
	Чита	Чита	12	2,35	1948	0,41	1954
	Борзя	Борзя	10	2,60	1948	0,21	1944
	Шилка	Часовая	23	1,82	1934	0,54	1927

большими скоростями течения, препятствующими установлению ледового покрова, наблюдается образование внутриводного льда. Огромные массы рыхлого внутриводного льда (шуги), всплывающие на поверхность, вместе с пластинками сала и заберегов обусловливают осенний ледоход. Особенно интенсивно образуется шуга на долго не замерзающей Ангаре. Плывущая ледовая масса, встречая какие-либо препятствия, замедляет скорость, заполняет живое сечение, и возникает зажор, сопровождающийся подъемом уровня воды, а иногда и наводнением. До сооружения Иркутской ГЭС г. Иркутск часто страдал от таких осенне-зимних наводнений, при которых подъем уровня достигал 631 *см* (Помыткин, 1961). Теперь возможность подобных наводнений значительно снижена.

К числу особенностей ледового режима предбайкальских и забайкальских рек относится массовое их промерзание, резко ухудшающее условия зимнего водоснабжения, а также образование наледей поверх ледового покрова и в пойме. Эти особенности чрезвычайно неблагоприятны для использования рек как источников зимнего водоснабжения и их долин как транспортных магистралей в зимнее время. Промерзание рек и образование наледей — тесно связанные между собой явления. Надмерзлотные воды, расходующиеся в начале зимы на питание рек, постепенно иссякают, снижаются скорость и объем притока воды в русло. Одновременно с уменьшением водности ухудшаются условия циркуляции надмерзлотных и грунтовых вод, поскольку начинается их частичное сезонное промерзание, в частности в местах выклинивания в речное русло. Это приводит к резкому снижению подземной составля-

ющей речного стока; но продолжающиеся излияния напорных вод, образующих наледи, указывают на сохранение циркуляции подземных вод.

Наледи — явление весьма распространенное, но роль их в режиме рек изучена еще недостаточно. Наиболее полные сведения имеются лишь по наледям бассейна р. Зун-Мурин (хребет Хамар-Дабан). Свыше 30% годового стока реки приходится на долю подземного питания. После установления ледостава и промерзания реки подземные воды начинают выклиниваться в пойме и намерзать в виде наледей (Лыло, 1959). Широко распространены наледи также на Становом нагорье (Преображенский, 1959) и в центральной части Восточного Саяна, где они простираются на десятки километров по рекам Оке, Урику, Оноту, и во многих других районах. Одним из источников появления наледей являются бугры вспучивания, при взрывах которых извергается огромное количество воды, заливающей долину.

Ледостав на непромерзающих реках устанавливается в сроки, не отражающие широтной зональности и изменяющиеся по территории от середины октября до середины декабря. На высокогорных плато, где зимой бывают низкие температуры воздуха и близко к поверхности залегают многолетнемерзлые породы, реки замерзают раньше, чем на крутых склонах хребтов, но примерно в то же время, что и на равнинах. Но если в истоках реки падение большое, то и при низких температурах высокие скорости течения мешают установлению ледостава и он наступает позднее, чем в среднем течении (например, на р. Белой).

Раньше всего лед устанавливается на Нижней Тунгуске (в среднем 15—25 октября), а также на небольших реках (Борзя, Турга и др.) маловодной и малоснежной южной части Забайкалья. Наибольшее число рек замерзает в первой декаде ноября. Позднее всех замерзает Ангара. До сооружения Иркутской ГЭС под отепляющим влиянием байкальских вод и вследствие больших скоростей течения в истоке и на протяжении около 20 *км* от него Ангара вообще не замерзала; лишь у Иркутска во второй декаде января (в среднем за период 1920—1955 гг.) устанавливался ледостав. После создания водохранилища ледовый режим близ истока изменился мало. Часть водохранилища по-прежнему не замерзает и лишь в 19 *км* от истока, в связи со снижением скоростей течения, водохранилище покрывалось льдом: 12 января в 1957 г. и 16 января в 1958 г. В нижнем бьефе, у Иркутска, Ангара в 1957 г. замерзла 5 февраля, а в 1958 г. не замерзала совсем. Ближе к устью, у сел. Богучаны, Ангара замерзает почти на два месяца раньше, чем верхняя часть водохранилища (12 ноября).

Ледовый покров большинства рек характеризуется большой мощностью — 1—1,5 *м*, а местами до 2,5 *м* (р. Чара). Ввиду этого многие реки используются как зимние автогужевые дороги.

Сроки вскрытия рек колеблются меньше, чем сроки замерзания,— от середины апреля до середины мая. Раньше всех вскрываются горные реки, впадающие в Байкал с юга,— Мантуриха (7 апреля), Мысовка (12 апреля). На реках Средне-Сибирского плоскогорья и Восточного Саяна ледоход начинается в последней декаде апреля, на реках бассейна Ингоды и Онона 25—30 апреля. Вскрытие рек бассейна Лены происходит только 1—5 мая, а Лены у сел. Солянки — 15 мая. Поздно вскрывается Витим, причем у сел. Романовки, на Витимском плоскогорье, позже, чем в более северных горных районах.

На полностью промерзающих малых реках Забайкалья ледохода обычно не бывает и лед тает на месте. Вскрытие Ангары, как и ее замерзание, происходит в особых условиях вследствие притока относительно теплых вод из Байкала. У Иркутска она вскрывается 5 апреля, а в низовьях начало ледохода запаздывает более чем на месяц (11 мая). Влияние байкальских вод на сроки вскрытия реки быстро затухает вниз

по течению и уже ниже сел. Буреть они близки к срокам вскрытия местных рек. Рано (18 апреля, на 7—10 дней раньше, чем соседние реки) вскрывается также р. Китой, один из крупных левых притоков Ангары. Это связано, по-видимому, с более высокой температурой его воды по сравнению с соседними реками. Возможно, что в долине Китоя есть выходы сравнительно теплых подземных источников.

Вскрытие рек зависит не только от поступления тепла. При вскрытии Ангары массы льда, двигающиеся к северу, где лед еще не тронулся, взламывают его и увлекают дальше. Нередко льдины, забивая живое сечение, вызывают заторы и сильный подъем уровня воды. После прорыва заторов на берегу остаются ледяные валы высотой 8—10 *м* (Помыткин, 1961).

Продолжительность ледостава изменяется от 5 до 7 месяцев. Наиболее длителен этот период на Нижней Тунгуске (210 дней), в верховьях Витима (200 дней), на реках бассейна Чары и малых реках, впадающих в Байкал с севера. Долго (до 180 дней) остаются подо льдом и равнинные реки юго-восточной части Забайкалья. 160—180 дней покрыты льдом реки Средне-Сибирского плоскогорья. Особенно коротким периодом ледостава отличается Ангара (77 дней), что всецело связано с режимом байкальских вод.

Термические условия водотоков в теплый период изучены еще слабо. В целом на большей среднегорной части территории наиболее теплой вода бывает в июле, когда средние месячные ее температуры достигают 10—20° (а максимальные 25—28°). Наиболее теплая вода свойственна рекам бассейнов Шилки, Аргуни и Селенги. Особенно низкие температуры наблюдаются на некоторых малых реках, в питании которых значительна доля подземных вод. Так, в незамерзающей р. Цикур (бассейн верхнего течения Лены) зимние средние месячные температуры воды составляли в 1955 г. 0,9—1,5°, а летние 2,5—4,0° (максимальная 6,5°). Низки температуры также в верховьях рек Саяно-Байкальского станового нагорья, в питании которых в течение всего лета большую долю составляют талые воды.

Наиболее детально изучен термический режим Ангары. В истоке он зависит от сгонно-нагонных ветров над Байкалом. Так, северо-западные ветры относят сравнительно теплые поверхностные слои байкальской воды к восточным берегам озера, а в Ангару в это время затягиваются более холодные глубинные воды. В связи с этим температура воды, поступающей в Ангару, может резко изменяться как по годам, так и по дням и даже часам. По мере удаления от Байкала июльские температуры возрастают: от 4,0° в истоке до 19,6° у Богучан. В октябре — декабре, наоборот, более теплые воды сохраняются на участке от истока до Иркутска и температуры снижаются в направлении к устью. До Заярска прослеживается влияние Байкала, а ниже температурный режим Ангары уже сходен с ее крупными притоками. Температурный режим в Иркутском водохранилище не изменился в связи со снижением скоростей течения, а остался под влиянием режима байкальских вод, обусловленного климатическими факторами.

ТВЕРДЫЙ И ИОННЫЙ СТОК

На территории Предбайкалья и Забайкалья преобладают кристаллические породы, трудно поддающиеся размыву; значительная же часть поверхности, сложенной осадочными породами, покрыта лесами, препятствующими смыву почв и грунтов; не способствует смыву и длительное сезонное промерзание грунтов. В связи с этим, несмотря на горный рельеф, средняя мутность воды рек Предбайкалья и Забайкалья в целом не превышает мутности рек лесной зоны Русской равнины и боль-

шей частью не превосходит в среднем за год 50 *г/м³*. Повышенной мутностью отличаются реки, значительные части бассейнов которых лежат в степных котловинах, сложенных с поверхности рыхлыми породами. Особенно малую мутность имеет Ангара: от 2—5 *г/м³* (в истоке) до 25 *г/м³* (в среднем течении), что объясняется исключительной чистотой отстоявшихся в Байкале вод. По мере впадения притоков мутность ангарской воды возрастает.

В остальных реках, в соответствии с особенностями режима, отмечаются очень резкие колебания мутности: при половодьях и паводках она возрастает по сравнению с зимней в несколько десятков и даже сотен раз. Как правило, мутность зависит от водности, но иногда высокая мутность отмечается и в маловодные годы, что может быть обусловлено сползанием рыхлого материала по склонам. Мутность воды рек возрастает при использовании ее для промывки руд (в Забайкалье), и тогда вода уже не может применяться для водоснабжения.

Материал, переносимый реками, в основном состоит из мелких фракций. Малые же горные реки нередко во время паводков несут и крупный материал. В последние годы накапливается все больше данных, свидетельствующих о том, что в отдельных районах во время паводков реки могут приобретать характер грязекаменных потоков — селей. Наиболее селеопасными являются конусы выноса и континентальные дельты межгорных котловин Саяно-Байкальского станового нагорья. Так, уже неоднократно отмечались разрушительные сели в районе г. Слюдянки у подножья Хамар-Дабана. Во время селевого паводка, возникшего 20 июня 1960 г., мутность верхнего слоя потока составляла 25 *кг/м³* («Селевой паводок в г. Слюдянка...», 1963). Селевые паводки отмечаются и на междуречье Ангары и Белой (Астраханцев, 1962).

Данные наблюдений за твердым стоком рек в настоящее время немногочисленны. Однако известно, что суммарный твердый сток крупнейших рек — Ангары, верхней части Лены и Шилки — составляет около 4 млн. *т* в год, т. е. модуль твердого стока с бассейнов этих рек равен примерно 4 *т/км²·год*. С бассейна Селенги ежегодно сносится 2 млн. *т* наносов, оседающих в Байкале. В целом эти показатели ниже, чем для бассейна Енисея (в створе у устья р. Базаихи модуль стока взвешенных наносов равен примерно 24 *т/км²·год*).

Достаточное увлажнение большей части территории, малая роль в формировании стока подземных вод, обусловленная в значительной мере распространением многолетнемерзлых пород, высокая сопротивляемость размыву кристаллических пород, низкие температуры воды — все это определяет сравнительно незначительную минерализацию вод большей части рек. Однако различные сочетания перечисленных факторов обусловливают заметные колебания в степени минерализации речных вод (Бочкарев, 1959). Наименьшей минерализацией (до 100 *мг/л*) отличаются реки Восточного Саяна, южного побережья Байкала, бассейна Витима и бóльшая часть рек бассейна Амура, протекающие преимущественно в областях развития кристаллических пород (рис. 38). К рекам с минерализацией от 100 до 200 *мг/л* относятся Ангара, бóльшая часть ее притоков, верховья Нижней Тунгуски и бóльшая часть притоков Байкала, питание которых характеризуется значительным удельным весом подземных вод. Минерализацию от 200 до 1000 *мг/л* и более имеют реки верхней части бассейна Лены и некоторые правобережные и левобережные притоки Ангары. Одни из этих рек имеют связь с засоленными подземными водами артезианских бассейнов Сибирской платформы (реки бассейна Лены), другие же содержат в своих водах соли, поступившие из кембрийских отложений (реки степных и лесостепных районов).

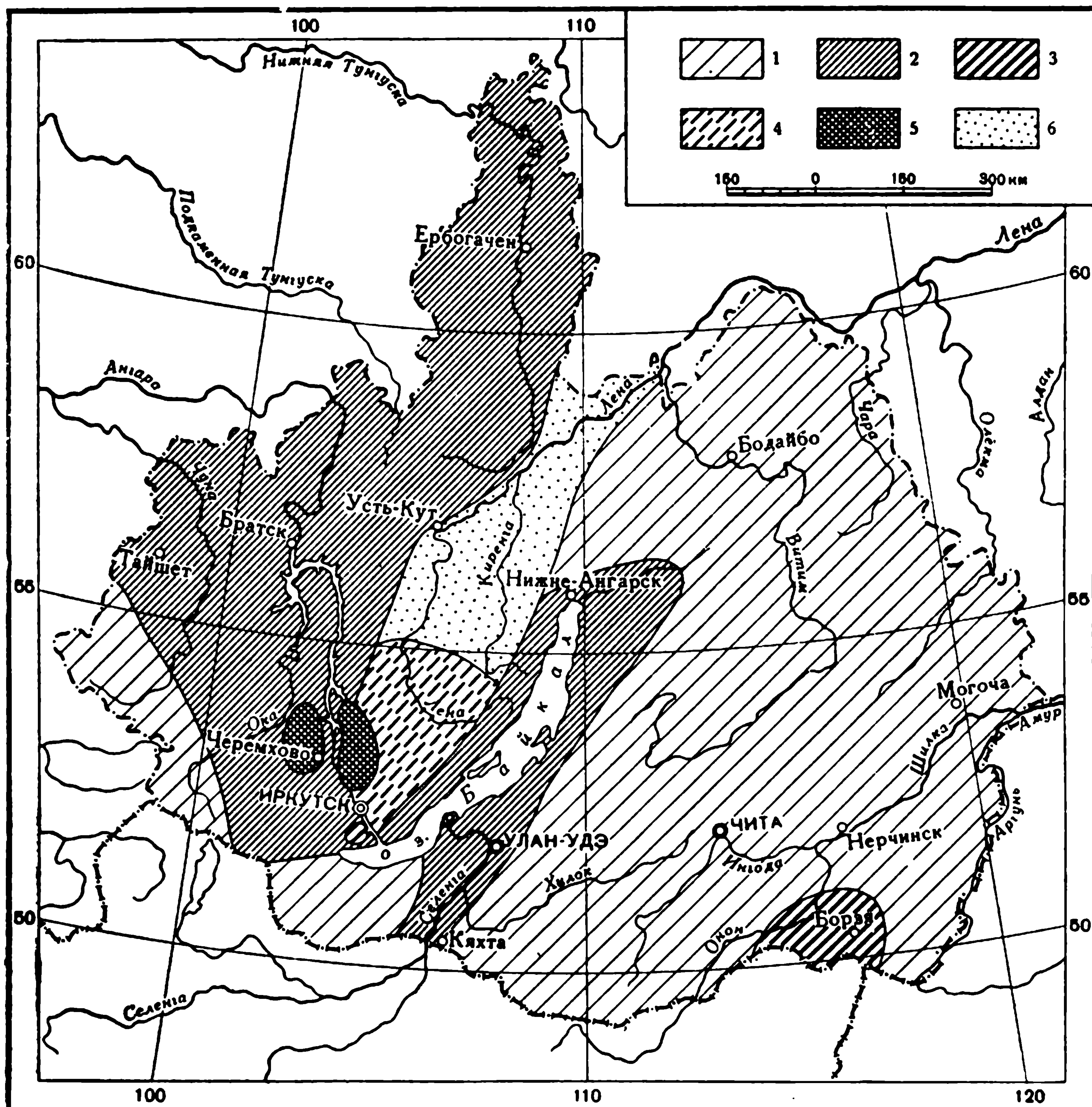


Рис. 38. Гидрохимическое районирование (по П. Ф. Бочкареву, 1959, с добавлениями В. А. Арефьевой по бассейнам Амура и верховий Нижней Тунгуски)

Воды гидрокарбонатного класса со средней годовой минерализацией (в *мг/л*): *1* — до 100; *2* — от 100 до 200; *3* — от 200 до 300; *4* — воды с изменчивым химизмом, переходящие из гидрокарбонатного класса в сульфатный, с минерализацией от 300 до 400 *мг/л*; *5* — воды сульфатного класса с минерализацией от 700 до 1600 *мг/л*; *6* — воды с изменчивым химизмом, переходящие из гидрокарбонатного класса в хлоридный, с минерализацией от 200 до 500 *мг/л*

Колебания степени минерализации вод по сезонам года в целом невелики. Благодаря тому, что зимний сток в значительной мере осуществляется за счет вод, сконцентрированных в хорошо промытых аллювиальных отложениях, даже самая высокая минерализация к концу зимы обычно превышает весенне-летнюю всего лишь в 2—3 раза, реже в 5 раз. Особым постоянством химического режима отличается Ангара — у Иркутска минерализация ее вод в феврале лишь на 5—7 *мг/л*, а у Братска на 20—25 *мг/л* превосходит июльскую. Сохранению малой минерализации на большом отрезке течения способствует и невысокая минерализация значительной части притоков Ангары, стекающих с Восточного Саяна.

По составу солей бóльшая часть рек относится к кальциевой группе карбонатного класса. В некоторых реках отмечается повышенное содер-

жание натрия и хлора или марганца, что связано с минеральными источниками в их руслах (например, в Бирюсе, Тагуле, Топорке, Туманшете). Небольшое число малых рек, формирующих сток в районах распространения гипсоносных пород (Оса, Унга, Залари, Илга), относится к кальциевой группе сульфатного класса. В бассейне Лены (Киренга, Лена) отмечается сезонное изменение не только степени минерализации вод, но и их химического состава: в период половодья и паводков воды относятся к кальциевой группе гидрокарбонатного класса, а к концу зимней межени, в результате увеличения содержания ионов хлора и натрия (поступающих из подземных вод), переходят в натриевую группу хлоридного класса.

Таким образом, речные воды отличаются большей частью хорошим качеством. Они широко используются для питьевого водоснабжения, пригодны для промышленности и орошения полей. Исключительно чистые, маломинерализованные воды с устойчивым химическим режимом и низкой температурой особенно ценны для целлюлозной и бумажной промышленности. Вместе с тем малая минерализация вод способствует их высокой «агрессивности» — способности при наличии в воде двуокиси углерода растворять карбонат кальция (вследствие ненасыщенности воды этим соединением). Агрессивные воды могут разрушать бетон. Так, один литр воды Ангары может растворить до 13,5, Селенги — до 20,4, Иркута до 25,0 *мг* карбоната кальция (Бочкарев, 1959). В отдельных районах, например в бассейне р. Уров, отмечается аномальный состав микроэлементов в воде, резко ухудшающий ее качество и вызывающий заболевания людей и животных (уровская болезнь). Это связано, по-видимому, с избытком или недостатком некоторых микроэлементов в почвах. В бассейне р. Уров, в частности, отмечается избыток стронция, бария и кремния и недостаток кальция, кобальта и меди (Кравченко, 1961).

Несмотря на сравнительно малую минерализацию, суммарный ионный сток рек с расходами в несколько сотен кубических километров в год достигает значительных величин. Так, Ангара ежегодно выносит в Енисей 10,6 млн. *т* ионов; ионный сток Лены (у сел. Солянка) равен 29,3 млн. *т*, всех притоков Байкала — 4,5 млн. *т*. Таким образом, ионный сток значительно превышает сток твердых наносов. От степени минерализации речных вод и водности рек зависят величины модулей ионного стока и слоя химической денудации поверхности бассейна (Бочкарев, 1959). Ниже приведены их значения для некоторых рек.

Река	Модуль ионного стока, *т/км²·год*	Химическая денудация, *мм/год*
Ангара	10,0	—
Лена (у сел. Солянка) .	37,9	—
Киренга	80,5	0,032
Селенга	5,8	0,002
Баргузин	18,7	0,008
Мысовая	23,7	0,010
Амур	10,1	—

Как можно видеть, при малом стоке и низкой минерализации (Селенга) модуль ионного стока невелик. Бóльшая же величина модуля стока Киренги обусловлена высоким стоком реки (14,1 *л/сек · км²*) и повышенной минерализацией ее воды (220 *мг/л*). Такие показатели редки не только для рек рассматриваемой территории, но и для большей части рек СССР. Величины ионного стока Амура и Ангары в общем близки к таковым для Оби и Енисея.

ОЗЕРА

Общая характеристика озер. Рассматриваемая территория характеризуется небольшой озерностью. В размещении озер проявляется тесная связь с морфоструктурами. Подавляющая часть их приурочена к наиболее молодым поверхностям. Многочисленны небольшие озера на Саяно-Байкальском становом нагорье, причем одни из них связаны с областями распространения последнего оледенения, другие — с продолжающими прогибаться днищами межгорных котловин. Мало озер на Средне-Сибирском плоскогорье. Мелкие водоемы встречаются там преимущественно в верховьях долин правых притоков Лены, кое-где в долинах Ангары, Илима и других рек. Среднегорья Забайкалья занимают промежуточное положение по количеству озер. Здесь озерные группы размещены в межгорных впадинах, заполненных продуктами аккумуляции, в которых заложены озерные ванны.

Из-за большой распыленности озерной акватории и резкого преобладания малых озер (табл. 13) число озер не может быть точно учтено.

Таблица 13

Количество озер в межгорных котловинах

Котловина	Площадь озер, *га*						
	10—15 тыс.	5—10 тыс.	1—5 тыс.	500—1000	100—500	10—100	2—10
Верхне-Ангарская	1	—	1	2	3	11	1903
Баргузинская	—	—	—	—	1	4	1076
Баунтовская	1	1	2	2	10	6	1582
Арахлейская	—	1	6	—	4	—	143
Еравнинская	—	2	3	1	4	—	57

Примечание. Подсчет произведен Г. Т. Комиссаровой.

Общая озерная акватория, без Байкала и мелких пойменных водоемов, по М. М. Кожову (1950), составляет 1960 *км*². Из них на Бурятскую АССР приходится 1370, Читинскую область — 320, Иркутскую область — 270 *км*². Насколько ориентировочны эти данные видно из того, что, по К. И. Мишарину (1954), водная поверхность озер Бурятской АССР оценивается в 1700 *км*². Подсчеты площадей затрудняются также изменчивостью их у больших мелководных озер в сухие и влажные годы.

Озера встречаются обычно группами, приуроченными к тем или иным тектоническим межгорным понижениям или хребтам. Следует подчеркнуть, что в состав любой группы входят озера, разнообразные по морфологии ванн и водному режиму. Наиболее известны своими крупными озерами Баунтовская, Баргузинская, Верхне-Ангарская, Прибайкальская, Чарская группы, расположенные в котловинах байкальского типа, и Еравнинская, Гусиноозерская, Арахлейская группы, приуроченные к котловинам забайкальского типа. Торейские мелководные озера с непостоянным уровнем не связаны с древними котловинами.

Нередко озера бывают объединены речной системой или даже одной рекой. В верховьях рек нередки озера-бочаги, как цепочкой нанизанные на русло реки. Наиболее часто встречаются они в районах древнего оледенения. Обычно эти озера мелкие, но иногда встречаются и глубокие, обширные озера (например, оз. Кулинда в верховьях р. Кичеры глубиной до 85 *м* и площадью 6,3 *км*²).

В горных районах, в условиях более влажного климата, решительно преобладают проточные озера. В степных и сухостепных областях встречаются бессточные озера, обычно осолоняющиеся.

Озерные ванны разнообразны по происхождению и по морфологии. Наибольшей сложностью отличается история крупных озер, расположенных в котловинах байкальского типа. Бесспорно, что некоторые из них прошли сложный путь развития и глубоко изменены. Ныне сравнительно неглубокие и небольшие по площади озера являются прямыми наследниками гигантских в прошлом водоемов. Таковы, например, озера Леприндо, Орон (Кожов, 1950), озера Баунтовской котловины (наибольшее из них имеет глубину 33 *м*) с выровненным рельефом дна и нередко со сглаженными очертаниями берегов. Для некоторых из этих озер отмечается фаунистическое сходство с Байкалом.

Кайнозойские вертикальные движения земной коры по трещинам привели к образованию вдоль бортов больших котловин Станового нагорья и гор Прибайкалья небольших (площадью в несколько тысяч гектаров), но относительно глубоких (глубиной в несколько десятков метров) и длинных ванн, сохранивших черты тектонического происхождения и нередко обработанных языками плейстоценовых ледников (озера Орон, Ничатка, Фролиха, Леприндо и др.).

Немалая роль в образовании озерных ванн принадлежит древним ледникам. Особенно много моренноплотинных, предригельных, каровых и конечноморенных озер в горных районах, которые были подвержены оледенению, особенно в его последнюю фазу. Площади таких озер измеряются обычно десятками и сотнями гектаров, глубины моренных озер — одним-двумя десятками метров, а предригельных и каровых — несколькими десятками метров (Преображенский, 1962).

Весьма многочисленны в поймах рек (особенно протекающих в котловинах байкальского типа) неглубокие озера-старицы, выработанные русловыми процессами. В связи со значительной мощностью слоя сезонного оттаивания и промерзания грунтов часто встречаются и неглубокие мерзлотно-провальные или термокарстовые ванны. Они обычны по периферии подгорных шлейфов в котловинах байкальского типа.

Немногочисленны озерные ванны, возникновение которых связано с четвертичным вулканизмом. Неглубокие озера характерны для первичных неровностей базальтовых покровов Витимского плоскогорья. Единичные озера заполняют кратеры древних вулканов (например, в вулкане Обручева). Редкие карстовые озера встречаются главным образом на Средне-Сибирском плоскогорье.

Характер грунтов, выстилающих озерные ванны, очень разнообразен. В молодых тектонических и ледниковых горных озерах преобладают каменистые грунты. В озерах котловин и долин широко распространены пески и вязкие комковатые глинистые илы, нередко отмечаются илы, богатые органическим веществом.

Режим. Основным источником питания озер является речной сток. Второстепенную роль играют осадки, выпадающие на их поверхность. Некоторое значение имеют подземные воды. Составляющие водного баланса озер во многих районах претерпевают большие внутригодовые и многолетние колебания, что создает не только большую неустойчивость водного, в частности уровенного, режима, но ведет к длительному пересыханию многих даже крупных озер степного, лесостепного поясов и южной тайги.

Своеобразием режима отличаются водораздельная Архалейская и Гусиноозерская группы. Озера Иван и Тасей, относящиеся к первой из этих групп, имеют сток через р. Халя в бассейн Витима. Весенний подъем уровня в Витиме создает обратное движение воды, наполняющей названные озера. При этом воды могут прорываться в озера бас-

сейна Хилка (Селенги). Изменяется также режим Гусиного озера в маловодные и многоводные годы в зависимости от уровня р. Темник и притоков, связывающих ее с озером.

Колебания уровня озер определяются не только изменениями баланса, но и морфологией ванн. В глубоких озерах трещинно-тектонического происхождения с крутыми склонами ванн при снеготаянии уровень резко поднимается (например, в оз. Ничатка до 2,5 *м*). Дождевые паводки могут вызывать повышение уровня до 50 *см* за сутки. В соответствии с характером водосбора и условиями питания уровенный режим одних озер устойчив (например, оз. Арахлей, в котором дождевой сток вызывает повышение уровня не более чем на 10—20 *см*), в других он подвержен значительным колебаниям (в оз. Баунт годовой ход уровня достигает 1 *м*). Характерно, что площадь крупных мелководных озер Баунтовской, Арахлейской и других групп, даже при малых колебаниях уровня, может изменяться почти вдвое. Наивысшие уровни в этих озерах приходятся на июнь — июль.

Большие изменения площади озер происходят в связи с изменением климата в сторону большей засушливости или увлажненности. В 1870 г. озера Еравнинской группы настолько высохли, что вода сохранялась только в глубоких ямах и бороздах некоторых из них. Огромные площади бывших озер превратились в луга. Ванна мелководного оз. Укыр в 1927 г. была сухой и служила пастбищем, в 1931 г. начала заполняться; в 1946 г. озеро имело площадь 4,8 *км*².

Температурный режим озер отражает условия континентального климата. Летом они значительно прогреваются, зимой бывает продолжительный ледостав. Вся водная масса мелководных озер максимально прогревается в июле — августе. В озерах Баунтовской, Еравнинской, Арахлейской, Гусинноозерской групп в поверхностных слоях обычна температура 19—22°, редко она повышается до 25—26°. В глубоких озерах летний прогрев поверхности воды значительно ниже. Так, в оз. Кулинда (глубиной 85 *м*) температура колеблется от 12 до 17°, в оз. Флориха (80 *м*) — от 18 до 19°. В этих озерах летом хорошо выражено температурное расслоение. Глубинная область (разной мощности) сохраняет неизменную температуру 4—6°. Заслуживает внимания высокая зимняя температура некоторых озер, особенно мелководных, приближающаяся в конце зимы к 4°. Это связано с высокой зимней температурой (до 5—7°) ила, наблюдающейся, например, во многих мелководных озерах Арахлейской и других групп. Значительно отличаются холодными водами высокогорные озера Восточного Саяна и Станового нагорья.

Раннее наступление холодов быстро приводит к потере небольшого теплозапаса мелководными и среднеглубокими озерами, и они покрываются льдом. Наиболее поздно, в ноябре, наступает ледостав на озерах степных котловин западного Забайкалья, в частности Гусиного озера. Уже во второй-третьей декаде октября замерзают озера таежных котловин Станового нагорья, во второй декаде октября — озера Еравнинской группы. Ранее всего, во второй-третьей декаде сентября, начинается замерзание озер высокогорья. Вскрываются озера Гусиноозерской группы в первой декаде мая, горные озера Восточного Саяна — во второй декаде июня, а на озерах хребта Кодар на высотах 2100—2200 *м* лед наблюдается еще в августе.

Значительной длительности ледостава соответствует и бóльшая толщина льда — более 1 *м* (до 2—2,5 *м*). Она особенно велика в малоснежных районах, например на Еравнинских озерах.

Оптические свойства озер разнообразны. Прозрачность глубоких озер, таких, как Фролиха, Кулинда и Верхнее Кичерское, летом колеблется от 8 до 17 *м*. Так же велика прозрачность высокогорных

озер. Цвет этих озер сине-зеленый. Прозрачность неглубоких старичных и термокарстовых озер межгорных котловин невысока, особенно летом, она измеряется всего десятками сантиметров. Воды их нередко окрашены гумусовыми веществами в желто-коричневые тона.

Химический состав воды озер. Бо́льшая часть озер таежных, горнотаежных и высокогорных районов пресноводна. В табл. 14 приведены предельные значения основных химических компонентов в поверхностных водах нескольких крупных проточных озер Арахлейской, Еравнинской и Баунтовской групп в летний сезон. Содержание солей невысоко, причем слабее минерализованы озера Баунтовской группы. Минерализация оз. Арахлей (данные по нему не включены в таблицу) несколько выше, чем остальных озер Арахлейской группы. Воды указанных озер могут быть отнесены к гидрокарбонатному типу, но в некоторых из них относительно высоко содержание хлоридов. Слабо минерализованы озера высокогорного пояса бассейна р. Кичеры.

Таблица 14

Гидрохимическая характеристика некоторых озер Забайкалья (в *мг/л*)
(по М. М. Кожову, 1950)

Группа озер	HCO_3'	CaO	MgO	SO_4''
Арахлейская	22,0—49,3	19,6—39,8	2,9—7,4	—
Еравнинская	61,6—134,2	16,2—28,4	0,8—4,8	2,4—25,2
Баунтовская	28,2—33,4	6,1—10,5	0,4—1,9	—

Таблица 14 (продолжение)

Группа озер	Cl'	SiO_2	Жесткость, немецкие градусы	pH	Окисляемость, *мг* O_2 *л*
Арахлейская	5,1—9,0	2,0—6,2	2,7—3,9	7,0—8,4	5,0—34,1
Еравнинская	6,1—20,0	3,2—10,5	2,8—4,9	7,7—9,1	5,9—18,2
Баунтовская	0,7—2,7	2,1—4,1	1,0—1,6	7,0—8,0	3,6— 5,2

По кислородному режиму среди пресноводных водоемов выделяются глубокие озера Кулинда, Верхнее Кичерское, Фролиха и, по-видимому, высокогорные озера, в которых летом на поверхности воды содержание кислорода приближается к нормальному насыщению, а на наибольших глубинах не падает ниже 70% насыщения. Такое распределение кислорода свидетельствует о слабых окислительно-восстановительных процессах. В мелководных озерах межгорных впадин летом на поверхности содержание кислорода вследствие фотосинтеза может достигать 125% насыщения, но у дна, благодаря перемешиванию, оно не падает обычно ниже 70%. Однако в период ледостава потребление кислорода на окисление органических веществ ила создает во многих озерах резкий дефицит кислорода, в связи с чем наблюдаются заморы рыбы.

В сухостепных и степных межгорных районах (Улдза-Торейская равнина, Гусиноозерская и Баргузинская котловины) встречаются бессточные участки с группами солоноватых и соленых озер, обычно небольших по площади и неглубоких; общее число их не превышает 100 (Власов и др., 1961). По содержанию и составу солей воды этих озер очень непостоянны в связи с большой неустойчивостью речного режима и неравномерностью выпадения осадков. Многие озера вре-

менно пересыхают. Концентрация солей в них меняется при образовании мощного (до 1,5 *м*) ледового покрова. Так, содержание солей в воде оз. Баргузин (по наблюдениям с 1930 по 1954 гг.) изменялось от 32 до 316 *г/л*. Соли приносятся в озера атмосферными осадками, с водосборов, а также поступают из грунтовых вод и минеральных источников. По составу солей озера относятся к карбонатному и сульфатному типам, но в некоторых из них содержание хлоридных солей настолько высоко, что возможна добыча поваренной соли наряду с мирабилитом. На некоторых озерах добыча ее ведется с XVII в., но техническое оснащение промыслов остается очень низким. Озерная рапа и грязи, накопляемые в некоторых озерах, используются для бальнеологических целей. В размещении соленых озер разных типов засоления не замечается строгой закономерности, иногда они располагаются в непосредственной близости друг от друга. Соленые озера имеют континентальное происхождение. Огромное влияние на их режим оказывает многолетняя мерзлота, создающая особые гидрологические условия в надмерзлотном слое мощностью 1,5—2,5 *м*.

Для продукционно-биологической характеристики озер может быть принята классификация, предложенная М. М. Кожовым (1950), который подразделяет их на четыре группы:

1. Озера-пруды (старицы и термокарстовые озера) со средними глубинами 1—2 *м*, сплошь зарастающие водной растительностью. Одни из них не проточны или временно проточны, другие всегда проточны. Первые могут пересыхать и промерзать, вследствие чего жизнь в них развивается слабо, обычны зимние заморы рыбы. В проточных озерах условия благоприятнее — их средняя годовая рыбопродуктивность равна 20—25 *кг/га*, а в многоводные годы еще больше. Озера этой группы многочисленны в долинах рек и котловинах. Общая акватория их не менее 800 *км*^{2} [1].

2. Озера мелководные, но с глубинной зоной; средняя глубина их не превышает 5 *м*. Водная растительность развита на прибрежных мелководьях. Они также подразделяются на временно и постоянно проточные. В первых условия для развития жизни менее благоприятны, бывают заморы. Годовая рыбопродуктивность не превышает 20—30 *кг/га*. К таким озерам относятся Шакшинское, Иван и Гунда. В проточных озерах условия благоприятны, дефицит кислорода не угрожающий. Они наиболее ценны в рыбопромысловом отношении, так как в них может добываться 40—60 *кг/га* и более рыбы в год. К этой группе относится несколько озер Баунтовской группы, Большое Еравное озеро, Котокель на берегу Байкала, часть моренных озер. Общая площадь этих озер достигает 500 *км*^{2}.

3. Озера со средними глубинами 10—15 *м*, распространенные преимущественно в горах. Относительно большая холодная глубинная область их бедна жизнью, богаче прибрежная зона. В слабо проточных озерах зимой возможен резкий дефицит кислорода, чего не наблюдается в проточных озерах. Годовая рыбопродуктивность этих озер от 15 до 30 *кг/га*. К ним относятся, например, озера Большая и Малая Капылюша из Баунтовской группы, Верхнее Кичерское, некоторые моренные и часть каровых озер. Общая площадь этих озер 500 *км*^{2}.

4. Глубоководные озера средней глубиной более 15 *м*. Это крупные проточные холодные озера. Жизнь в них развита слабо. Годовая рыбопродуктивность всего около 10 *кг/га*, но условия благоприятны для развития ценных лососевых рыб. Число глубоких озер, к которым относятся Фролиха, Кулинда в бассейне р. Кичеры, Леприндо и другие, не превышает двух десятков, общая их площадь более 200 *км*^{2}.

---

[1] Эти цифры имеют ориентировочный характер.

Приведенная классификация является предварительной. Вследствие слабой изученности озер невозможна достаточно полная их характеристика. Следует отметить, что в приведенные группы не включены высокогорные озера, режим которых складывается под глубоким влиянием вертикальной поясности.

БАЙКАЛ

Если небольшие озера принадлежат к определенным ландшафтным зонам и поясам, то в образовании лимнологического облика крупнейших озер участвуют и иные закономерности. Большие размеры водного тела становятся новым качеством, придающим крупнейшим озерам резко выраженную индивидуальность.

Ведущее значение в создании лимнологического облика такого крупного и глубокого озера, как Байкал, имеют закономерности динамики вод или внутреннего водообмена озера и структура его водной массы, которая формировалась в течение весьма длительного времени и представляет собой крайне консервативную систему. Малая водообменность озера, т. е. полная смена вод, измеряемая сотнями лет, усиливает консерватизм всех свойств этого крупного водоема.

Громадное озеро Байкал по морфометрическим показателям (объем воды 23 тыс. *км*^{3}, поверхность — 31 500 тыс. *м*^{2}, средняя глубина 7[illegible]0 *м*, максимальная — 1620 *м*) занимает одно из первых мест среди озер земного шара, а по колоссальному объему глубинной зоны, не участвующей в сезонных циркуляциях, и по ее мощности (достигающей почти 1400 *м*) Байкал занимает первое место среди пресноводных озер умеренного термического типа.

В глубинной области господствует неизменно устойчивая прямая температурная стратификация с ничтожно малым общим падением температуры (от 3,6 до 3,2°). В условиях громадных глубин здесь, как нигде, сказывается влияние давления на температуру наибольшей плотности воды — с возрастанием давления эта температура понижается и достигает значения менее 4°. Эти исключительные черты структуры водной массы Байкала определяют консервативность его температурного режима, годового теплообмена, гидрохимического режима и биологических процессов. Только верхний слой мощностью около 250 *м* участвует в годовом цикле теплообмена и вовлекается в осенне-весенние циркуляции. Этим слоем ограничена сезонная смена прямой и обратной температурной стратификации, а также сезонные изменения химического состава и биологических особенностей вод.

Динамика и структура водной массы Байкала определяются не только размерами, но и формой котловины, тектонической в своей основе. Наиболее характерной чертой байкальской ванны следует считать слабое развитие мелководий, с чем связана большая средняя глубина озера. Характерен также неровный рельеф дна, который, однако, еще далеко не полностью изучен. Для повышения дна делят котловину на три части; одно из них находится против дельты Селенги, другое между северной оконечностью о. Ольхон и мысом Валукан на восточном берегу озера. Однако глубины над этими повышениями (равные соответственно 430 и около 400 *м*) настолько велики, что существенных различий между свойствами водных масс трех котловин не наблюдается.

До глубины 100, а местами 200 *м* преобладают скальные грунты, камни, валуны, галька и пески, причем площадь песков с глубиной расширяется. Далее, до наибольших глубин, дно выстлано илом, в составе которого много створок диатомовых водорослей. Содержание кремнезема в высушенном иле достигает 54% его веса. Высоко также содержание глинозема. Илы бедны органическим веществом в связи

с низкой интенсивностью продукционно-биологических процессов и высокой окислительной способностью байкальских вод.

Устойчивость структуры водной массы Байкала и постоянство ее свойств поддерживаются весьма малой водообменностью озера, которая составляет 332 года. Следует, однако, иметь в виду, что этот показатель имеет несколько условный характер. Очевидно водообменность всей глубинной зоны, так же как и отдельных районов озера, может быть значительно меньше. Малая водообменность тесно связана с водным балансом озера, основные элементы которого сейчас известны, хотя и имеются некоторые расхождения в их оценке отдельными авторами. Годовой водный баланс Байкала может быть представлен в следующем виде (в миллиметрах слоя воды) [1]:

Приход		Расход	
Речной сток	1834	Сток Ангары	1933
Атмосферные осадки на поверхность озера	294	Испарение с поверхности озера	294
Всего	2128	Всего	2227

Очень велика разница между зарегулированностью стока рек, впадающих в озеро, и вытекающей из него Ангары. Годовое распределение стока в озеро неравномерно. Сток слабо зарегулирован: отношение максимального среднего месячного стока (равного 18,4% годового) к минимальному (1,5%) составляет 12,3. Наоборот, сток Ангары, как уже отмечалось, хорошо зарегулирован: максимальный средний месячный ее сток превышает минимальный примерно в 2 раза.

Байкал является мощным регулятором стока и гигантским естественным водохранилищем. Тем не менее изменения соотношений элементов баланса вызывают колебания уровня озера — внутригодовые, составляющие в среднем за многолетний период 82 *см*, и многолетние с амплитудой 194 *см* за последние 60 лет. Повышение уровня начинается в начале мая и обычно достигает максимума в сентябре. В связи с сооружением Иркутской плотины на Ангаре уровень озера поднят на 1,4 *м*. Кроме этих колебаний уровня наблюдаются и другие, вызванные ветровыми сгонами и нагонами и резкими колебаниями давления. В результате возникают периодические колебания уровня — сейши — с амплитудами, обычно равными 20—30 *см*.

Выше было указано, что глубинная область озера не участвует в осенне-весеннем водообмене, однако воды этой области не полностью изолированы. На Байкале постоянно наблюдаются различные виды переноса водных масс. Течения ветровые и стоковые носят временный или постоянный характер, например, система циклонических течений южного Байкала. Наряду с поверхностными течениями, обнаружено движение вод на разных глубинах. Эти очень замедленные циркуляции охватывают и глубинную область до 1250 *м*. Течения наблюдаются и зимой подо льдом, причем природа их еще не выяснена.

Важное значение имеют и различные виды турбулентного перемешивания. На сравнительно небольшую глубину, до 15—20 *м*, распространяется перемешивание, связанное с ветровыми волнами, до нескольких десятков метров — вызванное сгонно-нагонными явлениями и сейшами. Большое значение имеет перемешивание, связанное с температурными сейшами и внутренними волнами разной длины и периода, возникающими в слое с большими плотностными градиентами, чаще всего на глубинах 20—50 *м*. Таким образом, в верхнем активном слое озера непрерывно происходят перемешивание и перенос вод. Это

[1] Различие в величинах приходной и расходной частей баланса связано с тем, что некоторые его элементы (конденсация на поверхности озера, грунтовый приток и отток) не были учтены.

движение распространяется и в глубинную область, но оно настолько замедленно, что практически не нарушает постоянства свойств ее вод.

Огромные объем и глубина озера обусловливают его большую термическую инертность (Верещагин, 1949; Россолимо, 1957). Термически активен, как уже отмечалось, верхний слой до глубин 200—250 *м* — им ограничиваются сезонные изменения температуры и ее послойного распределения. В этом слое наблюдается прямая летняя стратификация и обратная зимняя, а весной и осенью наступает гомотермия, т. е. равномерное распределение температуры при полной циркуляции. Так как поступающее весной и в первой половине лета тепло распределяется в 250-метровой толще воды, то повышается температура очень медленно. По многолетним наблюдениям (Форш, 1957), поверхностная средняя месячная температура воды в июне почти повсеместно равна 3—4° и только в районе впадения больших притоков поднимается до 10°. Средняя июльская температура на огромных пространствах поверхности среднего и северного Байкала составляет около 4°. После достижения этой температуры и прекращения циркуляции распространение поступающего тепла ограничивается тонким верхним слоем, повышение температуры идет скорее и в августе она достигает максимального среднего месячного значения 10—12° в центральной части озера и 14—16° в прибрежных районах. В это время температура быстро падает с глубиной. Падение более или менее равномерно, но при начавшемся охлаждении со второй половины августа образуется устойчивый температурный скачок на глубине 10—30 *м*. При осеннем охлаждении температура понижается медленно, несмотря на рано наступающие морозы. Средняя ноябрьская температура на поверхности все еще не ниже 3—4°, в декабре она колеблется от 0 до 2°.

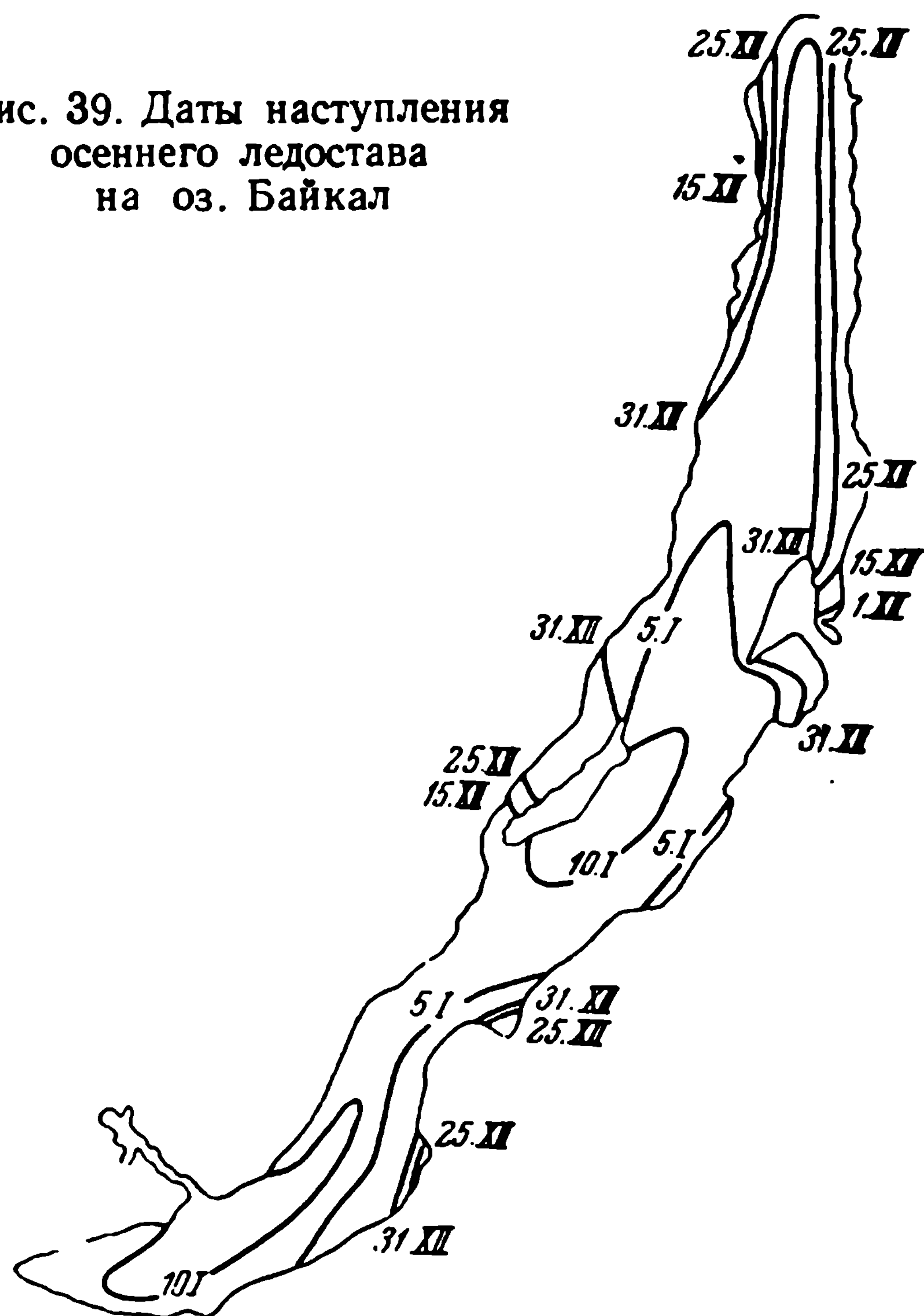


Рис. 39. Даты наступления осеннего ледостава на оз. Байкал

Поскольку летом нагревается лишь тонкий поверхностный слой, температура его неустойчива: при сгонных ветрах на поверхность поднимаются холодные воды и температура в течение нескольких часов падает с 15—16 до 4°.

Большая термическая инертность отражается и на ледовом режиме (рис. 39). Несмотря на холодные зимы, наиболее ранние сроки ледостава — вторая половина декабря (в мелководной прибрежной зоне — начало декабря), а нередко он наступает и во второй половине января. Замерзание происходит медленно и не одновременно в разных частях озера. Освобождается озеро ото льда в мае и в июне, на севере плавающий лед можно наблюдать даже в июле.

Одно из важнейших свойств байкальских вод — небольшое содержание взвесей — связано не только с большим объемом воды, формой котловины, значительной ее глубиной, слабым развитием мелководий и очень малой водообменностью озера, но также и с литологическим составом пород, слагающих котловину и водосбор озера. Небольшое

содержание взвесей и растворенных веществ в байкальской воде определяет ее замечательные оптические свойства. Максимальная прозрачность, определенная по белому диску, равна 42 *м*, т. е. она значительно превосходит не только прозрачность известных озер, но и многих морей. Обычная прозрачность вод Байкала составляет 25—30 *м*; с ней резко контрастирует небольшая прозрачность воды озера в областях распространения речных вод. Высокой прозрачности соответствует синий и зеленовато-синий цвет байкальских вод.

Низкое содержание растворенных веществ и некоторые особенности их ионного состава также представляют одно из характерных свойств байкальских вод (Вотинцев, 1961). Общая минерализация поверхностных вод Байкала, выраженная в сумме ионов, колеблется в пределах 94—96 *мг/л*. Лишь не намного, до 100 *мг/л*, возрастает сумма ионов на больших глубинах. По средним данным многочисленных анализов, состав байкальских вод может быть представлен в следующем виде (в *мг/л*): $Ca^{\cdot\cdot}$ — 15,2; $Mg^{\cdot\cdot}$ — 3,1; $Na^{\cdot} + K^{\cdot}$ — 5,8; HCO'_3 — 66,5; SO''_4 — 5,2; Cl' — 1,4; Si — 1,07; $Fe_2O_3 + Al_2O_3$ — 0,01—0,06. По составу воды Байкала, согласно классификации О. А. Алекина (1948), относятся к первому типу ($HCO'_3 > Ca^{\cdot\cdot} + Mg^{\cdot\cdot}$) гидрокарбонатно-кальциевых вод. Содержание основных компонентов — кальция, магния, натрия, калия, гидрокарбонатов, сульфатов и хлоридов — обнаруживает очень незначительные изменения во времени и пространстве. Это связано не только с близостью состава вод озера к среднему составу питающих его вод, но и с огромной регулирующей и стабилизирующей ролью Байкала. Вместе с тем содержание таких компонентов, как кремний, соединения азота, фосфора и некоторых других, очень непостоянно, так как они участвуют в биохимических процессах.

Содержание органических веществ невелико. Определения окисляемости, произведенные бихроматным методом в нефильтрованной воде, показали, что в верхнем 25-метровом слое она соответствует 4,0—5,5 *мг* O_2/*л*, что соответствует 3—4 *мг/л* сухого беззольного органического вещества. Общее содержание минеральных веществ в водах озера составляет около 2 млрд. *т*, органических — 130 млн. *т*. Годовой приход компонентов ионного состава равен 5845 тыс. *т*, а ионный сток Ангары — 5222 тыс. *т*. Разница, составляющая 0,034% от общего содержания солей, представляет собой солевое накопление озера, главным образом в донных отложениях. Одним из основных накопляемых элементов является кремний. Он извлекается из раствора диатомовыми водорослями и осаждается на дне в виде створок этих водорослей. За год накапливается приблизительно 150 тыс. *т* кремния. Содержание растворенных газов в водах Байкала также отличается большим постоянством во времени и пространстве. В глубинной области остается неизменным высокое содержание кислорода (около 70% насыщения), а в верхних слоях воды сезонные колебания его содержания не превышают 3,6 *мг/л*. В этих слоях насыщение обычно ниже нормы и только при интенсивном фотосинтезе наблюдается пересыщение (до 110—120%). Небольшой размах колебаний содержания кислорода соответствует низкому уровню продукционно-биологических процессов и небольшой напряженности окислительно-восстановительных условий.

Низкий уровень продукционно-биологических процессов в Байкале позволяет рассматривать его как олиготрофный водоем. Это определяется невысокой обеспеченностью организмов-продуцентов биогенами — соединениями азота и фосфора, что, в свою очередь, связано с особенностями литологического состава и почвенного покрова водосбора. Имеют значение также и господствующие в озере низкие температуры (Кожов, 1962). Основной показатель биопродукции — новообразование органического вещества — может быть охарактеризован

интенсивностью фотосинтеза фитопланктона, величиной его годовой продукции в слое 0—50 *м*, которая в расчете на 1 $м^2$ поверхности озера колеблется от 200 до 270 *г* углерода, или 800—1080 *г* сухого органического вещества фитопланктона. Значительно меньшую первичную продукцию дает донная растительность.

Данные о биомассе организмов, обитающих на дне (бентос) и имеющих основное значение для питания рыб, свидетельствуют о невысокой биологической продуктивности озера. Для литоральной зоны (до глубины 20 *м*) средняя биомасса, не считая губок, составляет 250—300 *кг/га*, для сублиторальной зоны (глубиной 20—70 *м*) — 200—250 *кг/га*, для субабиссальной зоны (глубиной 70—250 *м*) — 100—150 *кг/га* (Кожов, 1962). Огромная глубинная область чрезвычайно бедна жизнью. Тем не менее кормовые ресурсы Байкала обеспечивают существование ценных промысловых рыб.

Рассмотренные особенности озера Байкал взаимосвязаны и представляют единый комплекс. К этому комплексу несомненно должны быть отнесены и исключительная самобытность и эндемизм его фауны (см. главу «Животный мир»).

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Среди различных видов водных ресурсов Предбайкалья и Забайкалья очень большое значение имеют подземные воды. Это обусловливается тем, что из-за промерзания многих, даже крупных рек зимой промышленное и бытовое водоснабжение может осуществляться в это время только за счет подземных вод. Изученность подземных вод резко возросла за последнее десятилетие, но они освещены еще неравномерно. Наиболее изученными, по-прежнему, являются южные районы («Подземные воды Иркутского угленосного бассейна», 1961; «Минеральные воды южной части Восточной Сибири», 1961).

Верхние горизонты артезианских вод и грунтовые воды, залегающие в четвертичных отложениях, а также трещинные и трещинно-жильные воды изверженных и метаморфических пород, являются пресными и пригодными для питья. Это, в частности, объясняется глубоким врезом речных долин (от 150—200 до 400 *м*), обеспечивающим промытость верхних горизонтов на значительную глубину.

Территория Предбайкалья и Забайкалья исключительно богата минеральными водами, которые весьма различны по химическому составу, степени минерализации, температуре и газовому составу. Для химической промышленности весьма ценны, например, рассолы с высоким содержанием брома и калия. Минеральные воды используются в качестве лечебных. Здесь сосредоточены почти все известные разновидности лечебных холодных и термальных вод (холодные сульфатные кальциевые, хлоридные, натриевые и кальциевые, акратотермы азотные и метановые, углекислые воды холодные и термальные, радоновые и железистые воды). За советское время создан ряд бальнеологических курортов (Аршан, Горячинск, Дарасун, Ямаровка, Кука, Шиванда и др.), однако число их еще совершенно недостаточно. Рассматриваемая территория по праву может занимать одно из первых мест в СССР по количеству и разнообразию бальнеологических курортов. Перспективно также использование горячих источников (с температурой выше 40°) для теплового хозяйства (парников, оранжерей, отопления жилых и производственных помещений).

Формирование подземных вод происходит в двух областях, взаимосвязанных, но противоположных по гидрогеологическим условиям: на Сибирской платформе и в обрамляющих ее горноскладчатых сооружениях (Толстихин, 1957). Для платформы, сложенной толщами осадочных

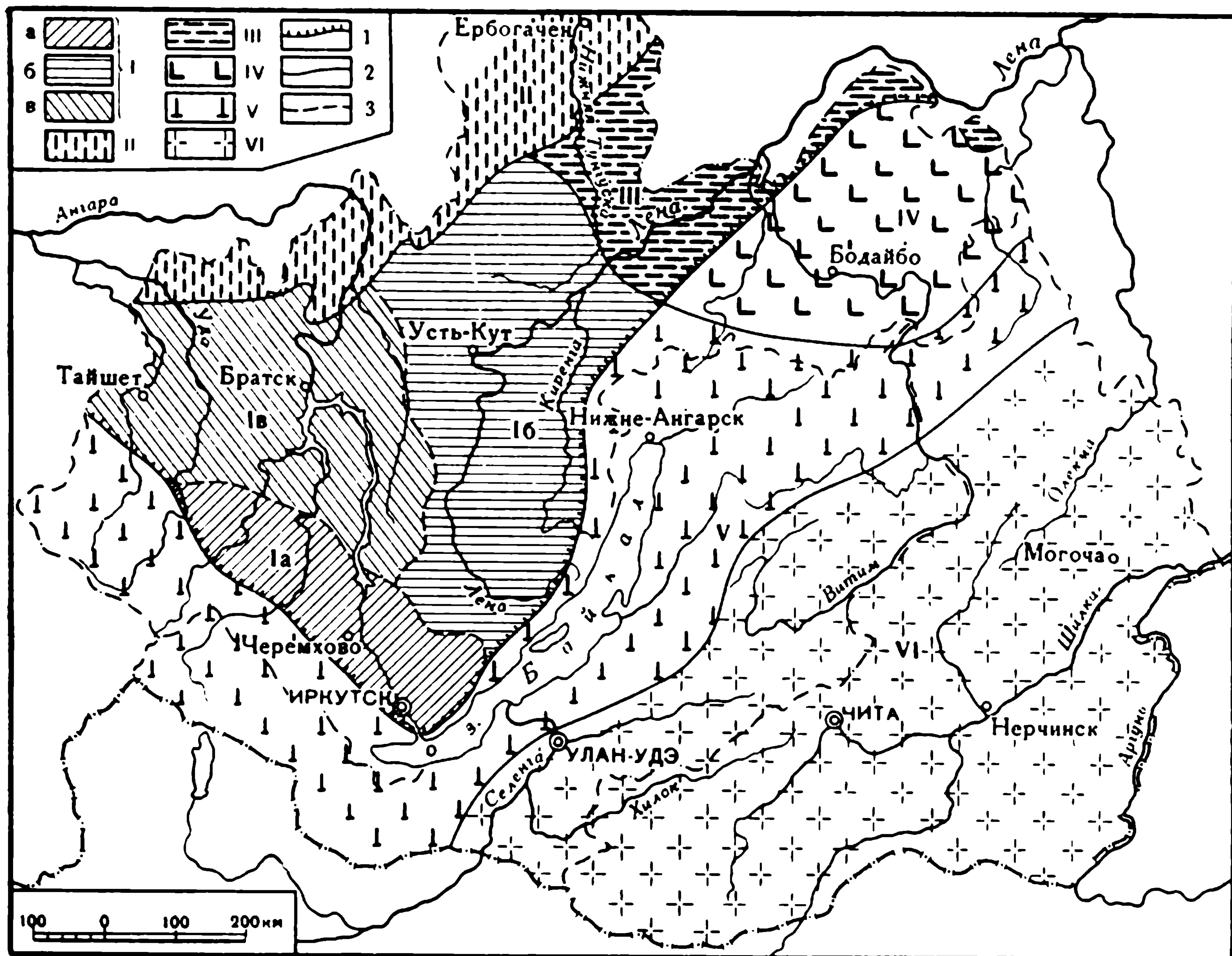


Рис. 40. Гидрогеологическое районирование (по В. Г. Ткачуку, 1961 и Н. И. Толстихину, 1961)

Артезианские бассейны. *I* — Ангаро-Ленский; бассейны второго порядка: *а* — Иркутский, *б* — Верхне-Ленский; *в* — Ангарский. *II* — Тунгусский; *III* — Якутский. Гидрогеологические области складчатых структур: *IV* — Витимо-Патомская; *V* — Саяно-Байкальская; *VI* — Даурская

Границы: *1* — Сибирской платформы и ее горноскладчатого обрамления; *2* — артезианских бассейнов первого порядка и гидрогеологических областей складчатых структур; *3* — артезианских бассейнов второго порядка

пород, характерно распространение преимущественно пластовых подземных вод. Исключение составляют встречающиеся здесь вулканические породы — траппы и туфы, для которых свойственны воды трещинного типа. На Сибирской платформе выделяется несколько крупных артезианских бассейнов. Здесь располагается Ангаро-Ленский и краевые участки Тунгусского и Якутского бассейнов (рис. 40). На территории горноскладчатых сооружений встречаются трещинные воды, приуроченные к складчатому фундаменту, и пластовые воды, заключенные в недислоцированных осадочных отложениях, покрывающих фундамент. Межгорные тектонические впадины с мощностью осадочных отложений до 1000—2000 *м* и более в гидрогеологическом отношении представляют собой небольшие артезианские бассейны с пресными водами во всех водоносных горизонтах.

Условия формирования и режим подземных вод осложняются распространением многолетнемерзлых пород, затрудняющих водообмен между поверхностными и различными горизонтами подземных вод. В районах значительного распространения мерзлых пород наибольшую практическую ценность имеют подмерзлотные воды.

В Ангаро-Ленском артезианском бассейне подземные воды повсеместно распространены в нижнекембрийских отложениях. Обводненность же других пород различна, что послужило основанием

для выделения в его пределах трех бассейнов второго порядка: Иркутского, Верхне-Ленского и Ангарского.

Нижнекембрийские отложения выходят на поверхность вдоль горноскладчатого обрамления платформы, где в них свободно проникают поверхностные воды. В этой области питания подземные воды дают начало многочисленным источникам. Особенно водоносны карбонатные закарстованные отложения с дебитом источников от десятков до сотен литров в секунду. Эти источники часто дают начало рекам, например, р. Кае (бассейн Иркута), р. Хайте (бассейн Белой) и другим (Астраханцев, 1962). Активный обмен между поверхностными и подземными водами существует также на участке долины Ангары, сложенном закарстованными кембрийскими породами, между устьем р. Белой и сел. Игжей. В отдельные годы в период высоких уровней отток из Ангары здесь достигает 342 *м³/сек* (Астраханцев, 1962). Учитывая, что этот участок находится близ Братского водохранилища, следует продолжить исследование связи подземных вод артезианского бассейна с русловым потоком Ангары.

Верхние горизонты подземных вод нижнекембрийских отложений пресные (с содержанием солей менее 1 *г/л*) гидрокарбонатные кальциевые. С глубиной минерализация возрастает, в отдельных скважинах она достигает концентрации рассолов, которые обладают значительным содержанием брома, калия, иногда сероводорода. В местах тектонических нарушений, в речных долинах Ангары, Илима, Лены, Киренги и других рек, эти горизонты выклиниваются в виде многочисленных соляных источников.

Иркутский артезианский бассейн выделен по признаку преимущественного распространения водоносных юрских отложений со сложным распределением горизонтов трещинно-пластовых вод. В зоне наибольшей мощности юрских отложений, достигающей 500—700 *м*, расположены три самостоятельных небольших артезианских бассейна. Почти все подземные воды юрских отложений, за редким исключением, сходны по химическому составу: они пресные гидрокарбонатные (Ткачук, 1961). В нижнепалеозойских отложениях, подстилающих юрские, повсеместно распространены рассолы. Весьма водообильны аллювиальные отложения. В долинах рек Белой, Хайты, Китоя, Оки, Уды и других дебит некоторых источников достигает 30—50 *л/сек* (там же).

В Верхне-Ленском артезианском бассейне в горизонтах нижнекембрийских отложений, залегающих близко от поверхности, подземные воды пресные гидрокарбонатного кальциевого типа. С увеличением глубины минерализация увеличивается до состояния рассола, а химический состав изменяется на сульфатный и хлоридный (источники в долине р. Киренги). Водоносность отложений верхнего кембрия непостоянна, но часто значительна. Местами из-за трудных условий циркуляции эти воды отличаются повышенной минерализацией и относятся к сульфатному типу. В северо-западной части бассейна дебит источников в долинах Лены и Илима обычно невелик: от десятых долей до 1—3 *л/сек*; исключение составляют два источника в долине Лены, один с дебитом 100 *л/сек*, другой — 40 *л/сек*, с пресной гидрокарбонатной водой магниево-кальциевого типа. В долинах крупных рек значительные запасы вод содержатся в аллювиальных отложениях. Местами наблюдается подток восходящих соленых вод нижнекембрийских отложений.

В Ангарском артезианском бассейне нижнекембрийские отложения залегают на большой глубине. Основные запасы подземных вод сосредоточены в ордовикских отложениях. Дебиты источников составляют 0,5—2 *л/сек*, в отдельных случаях 15 *л/сек*. Воды обычно пресные гидрокарбонатные, в некоторых скважинах вскрыты сульфатные или хлоридно-сульфатные воды. К юго-западной части бассейна приурочены пресные

гидрокарбонатные магниевые и кальциевые воды силурских и девонских отложений с дебитом скважин от 0,5—1,0 до 50 *л/сек*.

К системе гидрогеологических областей складчатых структур относятся Витимо-Патомская, Саяно-Байкальская и Даурская области (Ткачук и Толстихин, 1961), в пределах которых преобладают пресные воды с минерализацией до 0,5, иногда до 1 *г/л*, преимущественно гидрокарбонатного кальциевого состава.

В Витимо-Патомской гидрогеологической области развиты преимущественно трещинные воды гранитов и пластово-трещинные, трещинно-жильные и трещинно-карстовые холодные воды докембрийских образований. Многочисленны источники пресных подземных вод, выклинивающихся по речным долинам, с дебитом до 5—10 *л/сек* (Толстихин, 1961). Значительной водностью (до 20 *л/сек*) характеризуются рыхлые четвертичные отложения древних долин, например, в районе г. Бодайбо. Эти пресные, гидрокарбонатные воды имеют напорный характер и иногда фонтанируют (Ткачук и Пиннекер, 1959).

Саяно-Байкальская гидрогеологическая область соответствует Саяно-Байкальскому становому нагорью. Здесь преобладают холодные пресные гидрокарбонатные воды гранитов и древних свит архейского, протерозойского и кембрийского возраста. В Восточном Саяне, на южном побережье Байкала, в бассейне Верхней Ангары широко распространены трещинно-карстовые воды карбонатных пород, выклинивающиеся в виде мощных источников по долинам рек (Солоненко и Кобеляцкий, 1947). В Восточном Саяне имеются мощные источники восходящих пресных гидрокарбонатных холодных вод с дебитом до 100—300 *л/сек* (Скворцов, 1957). В бассейне Оки известны карстовые воронки диаметром до 350 *м*, поглощающие поверхностные воды и воды источников. Есть данные об озерах, питающихся за счет карстовых вод или, напротив, питающих их.

Изверженные и метаморфические породы обводнены преимущественно в верхней, наиболее трещиноватой части. В северном Прибайкалье и Становом нагорье зона выветривания этих пород является наиболее водоносной (Албагачиева, 1955).

В пределах Саяно-Байкальской области в межгорных тектонических впадинах находится несколько небольших артезианских бассейнов с местными областями питания. Для них типичны пресные гидрокарбонатные воды. Дебит источников этих бассейнов различен (от десятых долей до нескольких литров в секунду). Характерно присутствие в глубоких частях некоторых бассейнов напорных горячих вод (например, в Тункинском, Байкальском и Баргузинском). Весьма распространены грунтовые воды в гравийно-галечниковых отложениях речных долин, песчаных отложениях и в конусах выноса.

Специфической особенностью области является выход многочисленных теплых и горячих источников, обладающих слабой минерализацией, с температурами, изменяющимися в широких пределах и достигающими в отдельных источниках 80—82° (Толстихин, 1957). Они приурочены к зоне молодых глубоких тектонических разломов.

Даурская гидрогеологическая область наиболее сложна по своей геологии. Водоносные комплексы приурочены здесь к породам различных возрастов. Мощность слоя выветривания гранитов, наиболее водообильного, зависит от ряда причин, в том числе от возраста этих пород. В древних гранитах дебит источников составляет в среднем 2,2, а в молодых 1,5 *л/сек*. Для вод гранитов характерна высокая (измеряемая десятками метров) амплитуда сезонных колебаний уровня. Средний дебит их источников, по данным 862 замеров, составляет 1,9 *л/сек* (там же), а средний удельный дебит скважин глубиной от 15 до 90 *м* (по данным 21 замера) 0,2 *л/сек*. В Селенгинском среднегорье источни-

ки и скважины в гранитных комплексах менее водоносны (0,1—2,0 *л/сек*); воды здесь гидрокарбонатные с минерализацией от 100 до 530 *мг/л* (Климочкин, 1959). Встречаются пресные радиоактивные, углекислые холодные и газирующие азотом термальные воды. Практическое значение вод гранитных комплексов невелико, так как селения обычно приурочены к понижениям рельефа, где близко к поверхности залегают аллювиальные или юрско-меловые водоносные горизонты.

Среди пород фундамента первое место по водоносности занимают карбонатные отложения, но они имеют ограниченное распространение. Дебиты источников составляют 0,3—10 *л/сек*, а дебиты скважин — 0,1—1,0 *л/сек*. Несмотря на то, что карстовые источники отличаются непостоянством — дебиты их изменяются по сезонам в значительных пределах (например, дебит карстового ключа в долине р. Ионды колеблется от 2,2 *л/сек* зимой до 240 *л/сек* летом) — они имеют большое практическое значение.

В межгорных впадинах забайкальского типа расположены многочисленные малые артезианские бассейны. Областями их питания являются склоны средневысотных хребтов. Площади питания значительно превосходят площади самих артезианских бассейнов, что обеспечивает водоносность последних, хотя и не высокую (она редко превосходит 1—2 *л/сек*). С глубиной, а также от окраин бассейнов к центру, минерализация растет. Кроме того, подземные воды артезианских бассейнов подчиняются глубинной гидрохимической зональности и изменяются в зависимости от характера ландшафтов. Так, в лесных районах артезианские воды до самого фундамента пресные, а в степных на некоторой глубине минерализация повышена. Пресные гидрокарбонатные воды артезианских бассейнов часто используются для водоснабжения.

Среди четвертичных отложений наиболее водоносны горизонты аллювиальных и пролювиальных отложений, часто довольно водообильные. В северных районах аллювиальные воды часто промерзают. Еще более богаты водами мощные древние аллювиальные отложения; дебиты скважин достигают здесь 20 *л/сек* и более. Исключительно низкой минерализацией обладают грунтовые воды осыпей и россыпей, что, по-видимому, можно объяснить их конденсационным происхождением.

Эксплуатационные ресурсы подземных вод Предбайкалья и Забайкалья изучены еще недостаточно, особенно в северных и северо-восточных районах, где распространены многолетнемерзлые породы значительной мощности. Но и в районах с островной мерзлотой, вследствие горного рельефа и преобладания вод трещинного типа, наблюдаются пестрота и разнообразие дебитов, что требует очень детального изучения этих вод для оценки величины восстановимых ресурсов. Тем не менее условия формирования подземных вод почти везде благоприятны и запасы их значительны. Зоны разломов обусловливают выходы глубинных вод как пресных, так и минерализованных, разнообразных по составу и степени засоления. Очень благоприятны условия питания малых артезианских бассейнов межгорных котловин. Весьма значительны запасы вод в аллювиальных отложениях, где и следует ожидать наибольших эксплуатационных ресурсов.

ВОДНЫЙ БАЛАНС

Расчет элементов водного баланса речных бассейнов производился по комплексному дифференцированному уравнению

$$P = S + U + T + N. \qquad (1)$$

В отличие от применявшегося до последнего времени уравнения

$$P = R + E, \qquad (2)$$

где P — атмосферные осадки, R — полный речной сток, E — суммарное испарение, уравнение (1) полнее раскрывает составляющие круговорота воды, разделяя полный речной сток на подземную (U) и поверхностную (S) составляющие, а суммарное испарение — на продуктивное или транспирацию (T) и непродуктивное или испарение с поверхности почвы, снега, воды и растений (N). Правда, пока еще нет данных, позволяющих раздельно оценить продуктивное и непродуктивное испарение с крупных территорий, но их разделение имеет принципиальное значение.

Учитывая наличие значительных артезианских бассейнов первого и второго порядков, локализованных в отдельных межгорных котловинах, а также их обширных областей питания, следовало бы при расчетах баланса ввести величину $\pm\Delta U$, характеризующую питание и разгрузку артезианских вод. Но поскольку и области питания и области разгрузки местных артезианских бассейнов находятся в пределах территории, для которой произведены балансовые расчеты, можно полагать, что подземное звено влагооборота здесь полностью замыкается: основная масса воды, просочившаяся в областях питания, выходит в реках, сток которых учитывается. Приходится игнорировать лишь ту часть воды, которая поступает на питание артезианских бассейнов первого порядка, так как она пока не может быть учтена. Есть основание надеяться, что, как и в Европейской части СССР, ее размеры находятся здесь в пределах точности определения элементов водного баланса (Идзон, 1962). В то же время разгрузка глубоких артезианских вод, происходящая концентрированно, может влиять лишь на сток отдельных сравнительно небольших рек. Поскольку материалы для определения этих величин отсутствуют, бассейны этих рек при расчетах баланса территории исключались. Можно полагать, что на величину баланса крупных речных бассейнов, а тем более на баланс территории в целом это существенно не повлияет.

Из уравнения (1) можно определить еще одну составляющую водного баланса — валовое увлажнение территории (W), которое характеризует количество воды, поглощенное почвой и грунтами и задержанное на поверхности. Оно определяется по разности:

$$W = P - S. \tag{3}$$

Та часть валового увлажнения, которая не просочилась ниже зоны капиллярной каймы, расходуется на испарение (E) (продуктивное и непродуктивное) и постоянное увлажнение почвогрунтов; остальная влага, профильтровавшаяся до горизонта подземных вод, питает реки (U):

$$W = U + E. \tag{4}$$

В районах с широким распространением озер и лесов заметным источником расхода является испарение с водной поверхности и испарение воды, смачивающей растения.

Важными характеристиками баланса являются коэффициенты питания рек подземными водами (K_U) и испарения (K_E):

$$K_U = \frac{U}{W} \quad (5) \qquad K_E = \frac{E}{W} \quad (6)$$

Они показывают, какая часть валового увлажнения формирует подземный сток в реки, а какая расходуется на испарение.

Расчет водного баланса производился по опорным речным бассейнам. В качестве опорных выбирались бассейны с достаточно длинными (более 15 лет) рядами наблюдений (50 бассейнов), в качестве вспомо-

гательных — с периодом менее 10 лет (20 бассейнов). Площади 58 бассейнов составляли менее 25 тыс. *км*², четырех — от 25 до 50 тыс., восьми более 50 тыс. *км*². Недостаточная изученность территории не позволила добиться желаемой однородности в периодах наблюдений и размерах опорных бассейнов. Особенно мало изучен бассейн Витима, где пришлось использовать все имеющиеся данные, даже результаты 3—4-летних наблюдений.

Определение подземной и поверхностной составляющих полного речного стока для опорных пунктов велось путем расчленения гидрографов на комплексных гидрометеорологических графиках для четырех характерных по водности лет — двух средних, маловодного и многоводного. Средний процент подземной составляющей полного стока за эти годы принимался равным среднему многолетнему. По величинам полного стока и полученному среднему проценту определялись средние многолетние величины поверхностной и подземной составляющих полного речного стока [1].

Количество осадков определялось по карте средних многолетних сумм осадков, для отдельных районов оно уточнялось по данным метеорологических станций. Остальные элементы баланса рассчитывались по приведенным выше уравнениям.

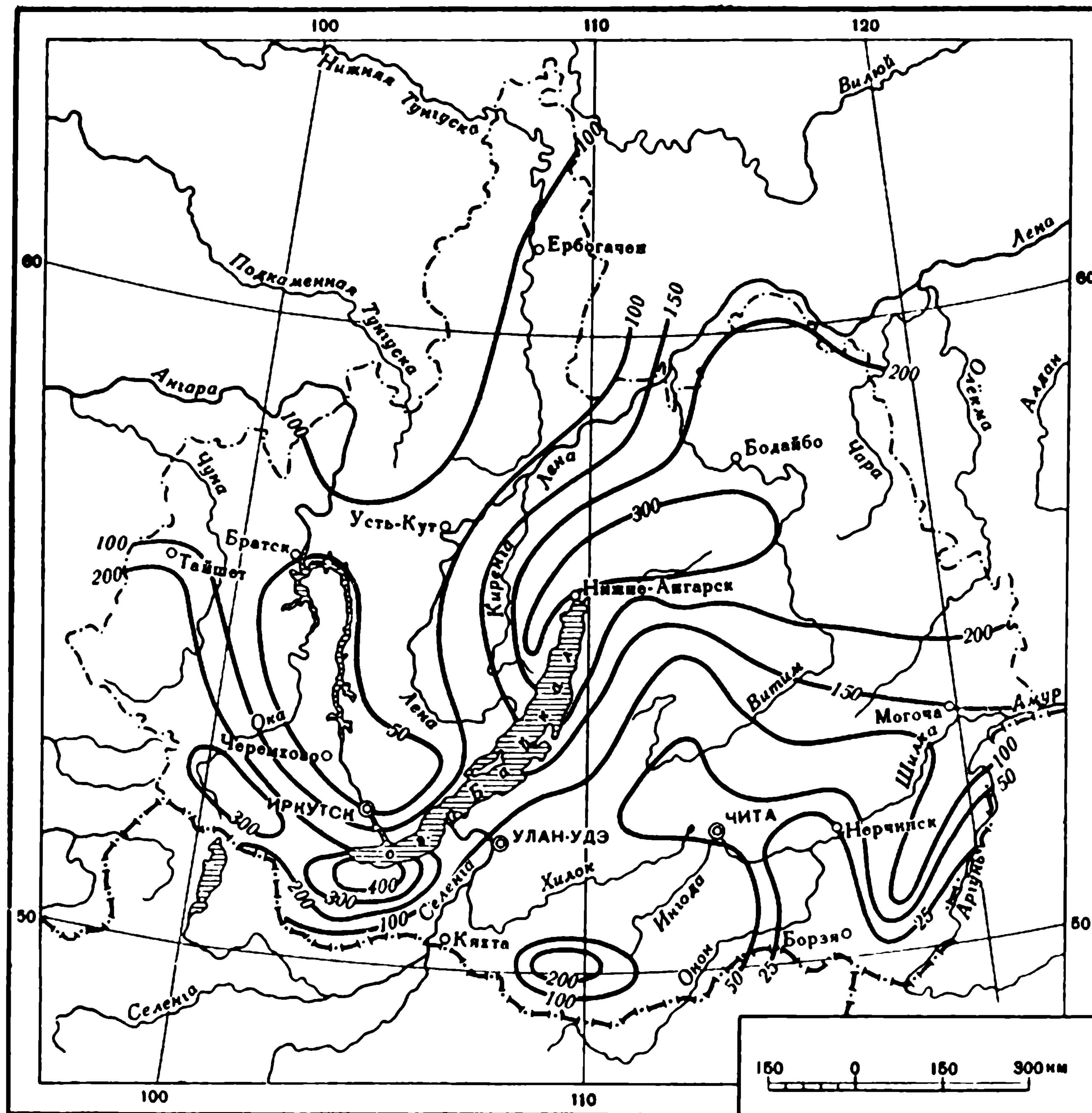
Поверхностная составляющая речного стока (в дальнейшем для краткости мы будем называть ее «поверхностным стоком») позволяет судить о размерах большей части речного стока. Она обусловлена главным образом стоком, формирующим половодья и паводки, наиболее изменчива во времени и, как правило, определяет водность года (рис. 41, *а*). Распределение значений поверхностного стока подчинено в основном тем же закономерностям, что и величин полного стока. В естественном, незарегулированном состоянии эта часть стока из-за относительной кратковременности (теплая часть года) и большой изменчивости в основном неудобна для использования в народном хозяйстве. Поверхностный сток может служить даже причиной значительного ущерба, являясь источником наводнений и вызывая смыв и размыв почвенного покрова.

Подземная составляющая речного стока (подземный сток в реки) характеризует наиболее устойчивые и поэтому весьма ценные для хозяйства водные ресурсы (см. рис. 41, *б*). В целом территория отличается большим диапазоном размеров подземной составляющей речного стока. Это связано с тем, что наряду с обширными плоскогорьями и котловинами, значительную площадь здесь занимают горы, где, как правило, возрастает увлажненность и улучшаются условия питания рек подземными водами. Для обширных территорий характерны небольшие размеры подземного стока в реки (менее 25 *мм*), что обусловлено широким распространением многолетнемерзлых грунтов, суровыми и малоснежными зимами, относительно небольшим количеством осадков, особенно на юге. Как уже отмечалось, многие даже крупные реки в течение длительной зимы полностью лишаются подземного стока. Области повышенного подземного стока в реки (до 150 *мм* и более) приурочены к горам.

Относительные величины питания рек подземными водами представлены на схеме коэффициентов питания рек подземными водами (рис. 42). Эти коэффициенты отражают не только геологические условия и характер почв, но и соотношение тепла и влаги. В самых неблагоприятных условиях находится бассейн р. Онон. Здесь, в связи со скудными осадками (250—350 *мм*) и значительным приходом тепла, характерным для

[1] Обоснование примененной методики и анализ надежности получаемых результатов приведены в работах М. И. Львовича (1961) и Н. Н. Дрейер (1962) и др.

а



б

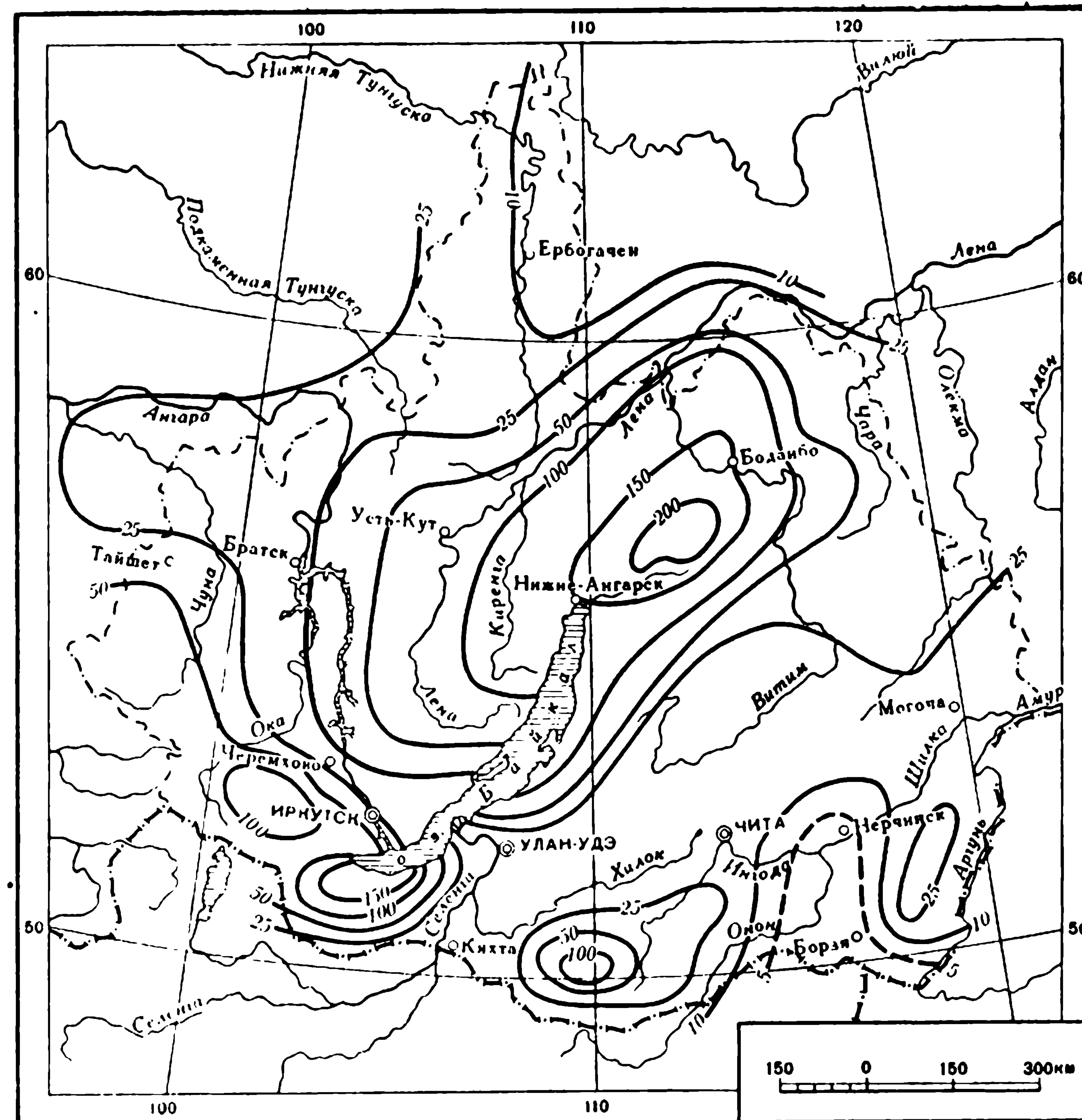


Рис. 41. Речной сток (в *мм*): *а* — поверхностная составляющая (*S*); *б* — подземная составляющая (*U*)

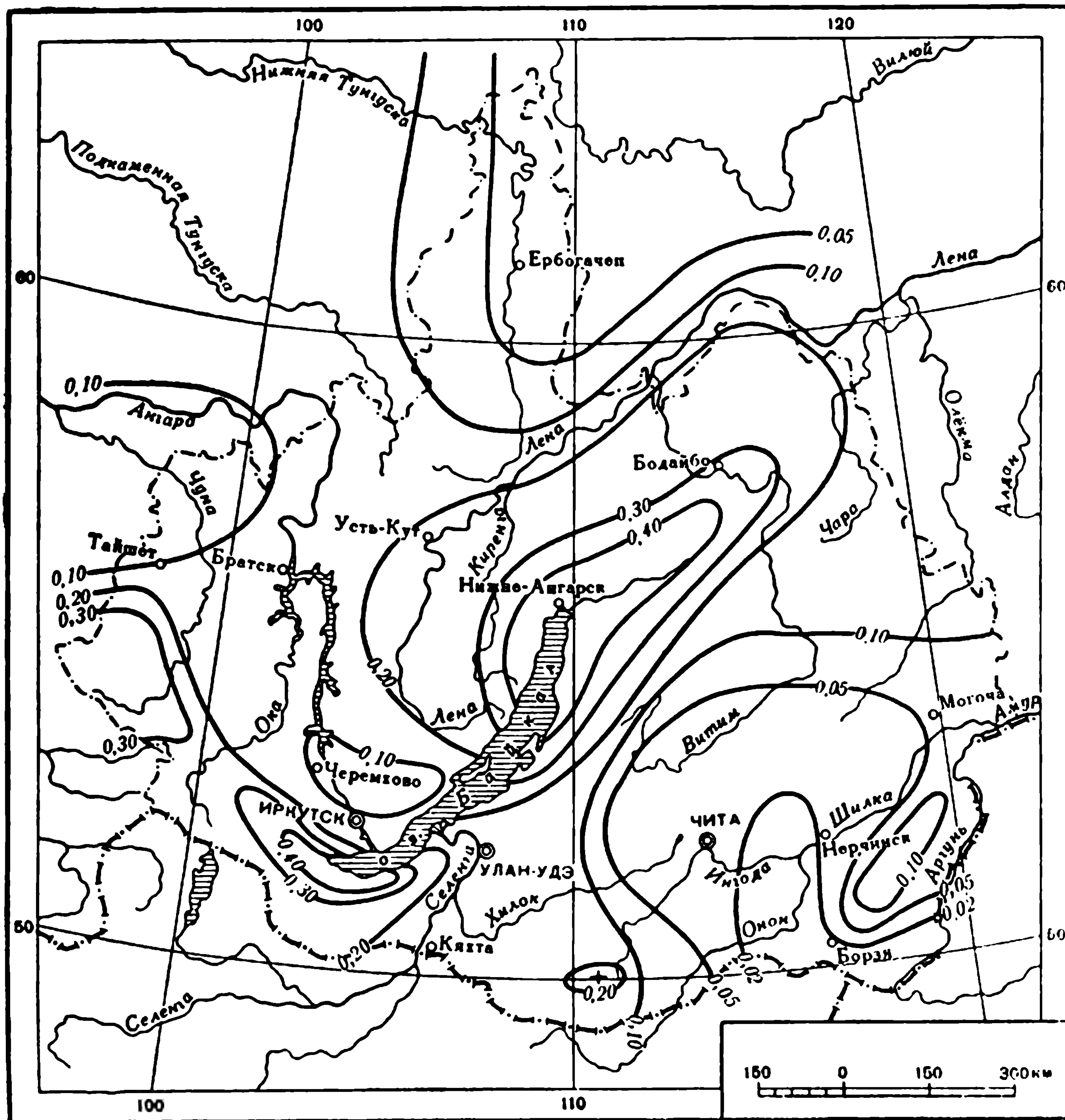


Рис. 42. Коэффициент питания рек подземными водами (K^u)

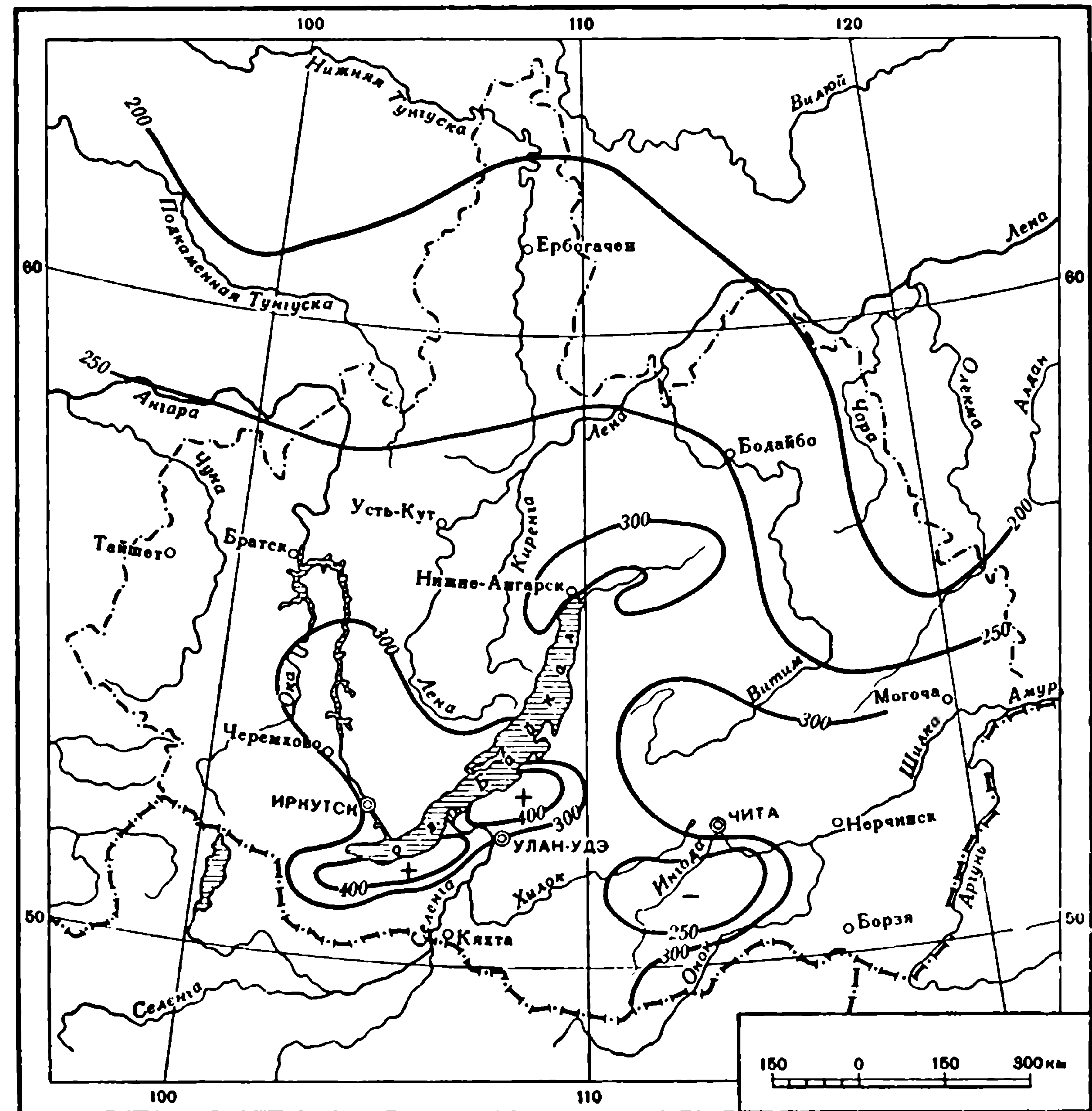


Рис. 43. Валовое увлажнение территории (W), *мм*

степей и лесостепей, K_U понижается до 0,02 и менее. Низкими значениями K_U (менее 0,05) отличаются и самые северные районы, где подземному стоку в реки препятствуют многолетнемерзлые породы. В горных районах условия питания благоприятнее и K_U достигают максимальных величин (более 0,40).

Валовое увлажнение территории — наиболее устойчивый элемент водного баланса (рис. 43). Его величины изменяются от 200 до 400 *мм*, составляя в среднем 280 *мм*. По сравнению со Средней Сибирью и Дальним Востоком, где на тех же широтах оно достигает 300—350 *мм* (Дрейер, 1962), рассматриваемая территория оказывается менее увлажненной. Интересно отметить, что, несмотря на значительную разницу в увлажненности бассейнов Станового нагорья (более 600 *мм* осадков) и бассейна среднего и нижнего течения Шилки (350 *мм*), валовое увлажнение этих столь различных районов одинаково — 300—320 *мм*. Такое нивелирование происходит из-за существенной разницы в размерах поверхностного стока (300 и 50 *мм*). Неоднородность природных условий и, в первую очередь, различия в тепловом балансе, а также в водопроницаемости почв и подстилающих пород, обусловливают различия в расходе валового увлажнения. В горных районах Прибайкалья до 40% его расходуется на питание рек подземными водами и 60% на испарение, в юго-восточных же частях Забайкалья 95% испаряется.

В степных и лесостепных, наиболее хозяйственно освоенных районах, где валовое увлажнение практически равно увлажнению почвенного покрова, оно является наиболее ценным водным ресурсом, обеспечивая урожай сельскохозяйственных культур.

Суммарное испарение увеличивается от 200 *мм* на севере до 250—300 *мм* на юге (рис. 44). В горах, где выпадает значительное количество осадков, испарение лимитируется недостатком тепла и, даже когда оно достигает испаряемости, размеры его меньше испарения на равнинных участках, где определяющим фактором являются малые суммы осадков.

Трудности выделения типов водного баланса связаны, с одной стороны, с разнообразием природных условий, с другой — с отсутствием данных по бассейнам малых рек, по которым можно было бы проследить закономерности формирования баланса внутри природных зон и поясов. Поэтому выделенные ниже типы водного баланса отличаются большой схематичностью и дают представление лишь об общих различиях условий его формирования.

В основу выделения типов баланса положены его структурная особенность — зависимость испарения и питания рек подземными водами от валового увлажнения (рис. 45), отражающая соотношение между испарением и подземным стоком (Львович, 1962). При построении зависимостей $E = f(W)$ и $U = f(W)$ исключены данные по большим бассейнам, баланс которых формируется в разных природных зонах, а также по некоторым бассейнам горных рек, для которых были возможны грубые ошибки при определении осадков или притока глубоких артезианских вод.

На рассматриваемой территории выделено три типа водного баланса: 1) степной, лесостепной, горно-лесостепной; 2) горнотаежный и таежный; 3) горнотаежный — гольцовый.

Водный баланс первого типа присущ нередко изолированным лесостепным и степным участкам. Для них характерно преимущественное расходование валового увлажнения (составляющего 250—300 *мм*) на испарение, во много раз превышающее полный речной сток. Подземный сток здесь минимальный — менее 15 *мм*, при исключительно малых коэффициентах питания рек подземными водами — 0,02—0,05.

Существуют различия в значениях элементов водного баланса для лесостепи и степи. Степные территории (например, бассейн р. Борзи)

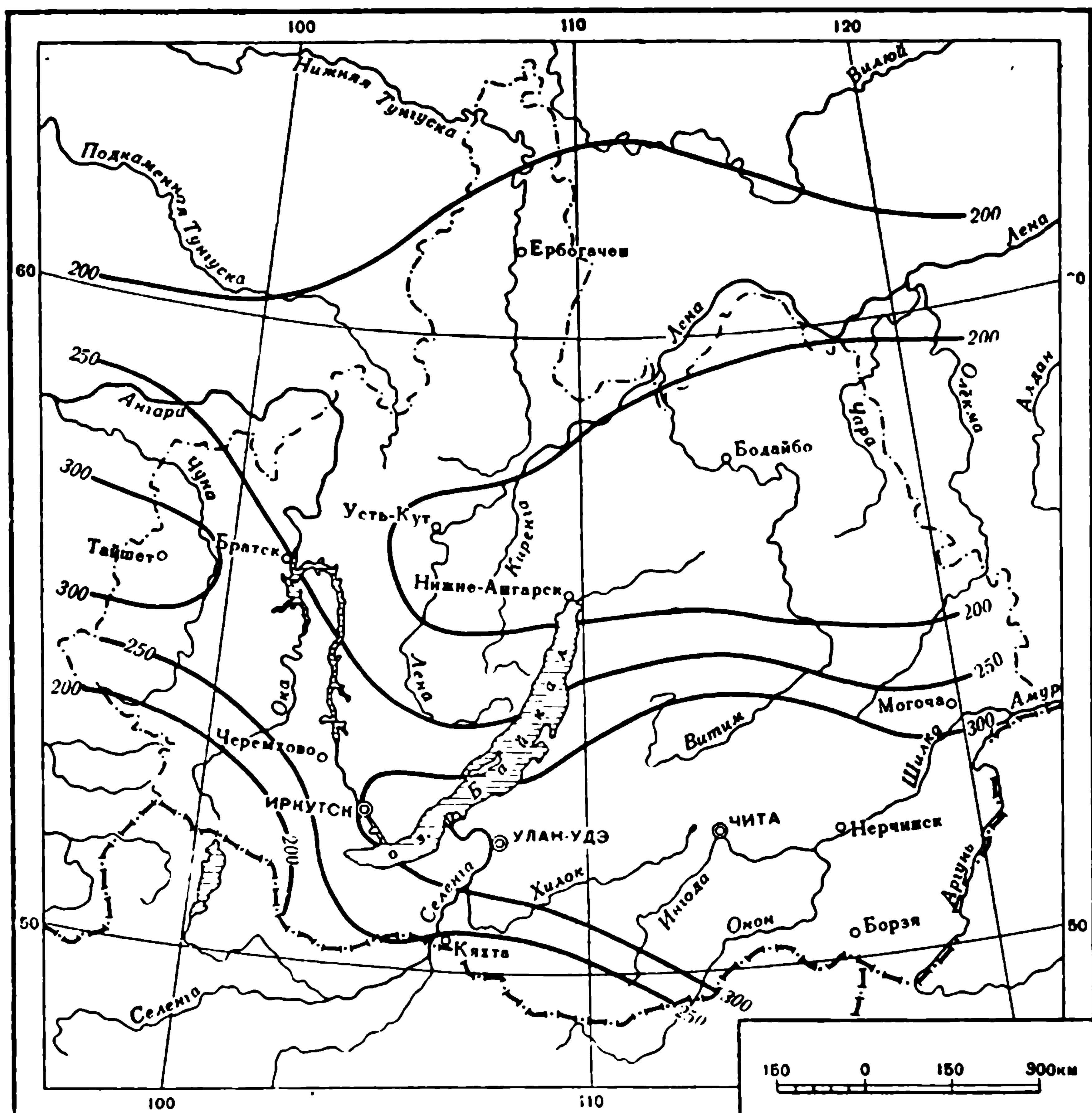


Рис. 44. Суммарное испарение (*E*), *мм*

отличаются ничтожными величинами как подземного стока (2 *мм*), так и коэффициентов питания рек подземными водами (0,006).

Водный баланс горнотаежного и таежного типа характерен для наиболее обширных территорий с довольно разнообразными природными условиями. Валовое увлажнение здесь уменьшается от 300 до 200 *мм*, но коэффициенты питания рек подземными водами увеличиваются до 0,25, а абсолютные величины подземного стока в реки — до 50 *мм*.

Четко намечаются различия в балансе предбайкальской тайги (преимущественно сосново-лиственничной, местами темнохвойной) и тайги Витимского плоскогорья (лиственничной). В последней условия питания рек подземными водами хуже: K_U на юге Витимского плоскогорья понижается до 0,05, а на севере не превышает 0,17, что, видимо, связано с неглубоким залеганием многолетней мерзлоты; размеры подземной составляющей здесь менее 25 *мм*. Предбайкальские реки, при сходных величинах валового увлажнения, характеризуются лучшим питанием подземными водами: K_U возрастает там до 0,20—0,25, а абсолютные значения подземного стока до 50 *мм*. Это зависит от лучших условий инфильтрации (пластовая структура, глубокое дренирование реками, островное и более глубокое залегание мерзлоты), а на отдельных участках и от распространения карста.

С увеличением подземной составляющей речного стока и уменьшением испарения в балансе этого типа соотношение «сток — испарение» постепенно приближается к единице.

Баланс третьего типа — горнотаежный-гольцовый — характерен для Саяно-Байкальского станового нагорья. Его качественное отличие от рассмотренных выше типов баланса заключается в том, что полный сток значительно превосходит здесь испарение. Валовое увлажнение велико — 300 *мм* и более; коэффициенты питания рек подземными водами и размеры этого питания самые высокие для всей территории — соответственно 0,40 и 200 *мм*.

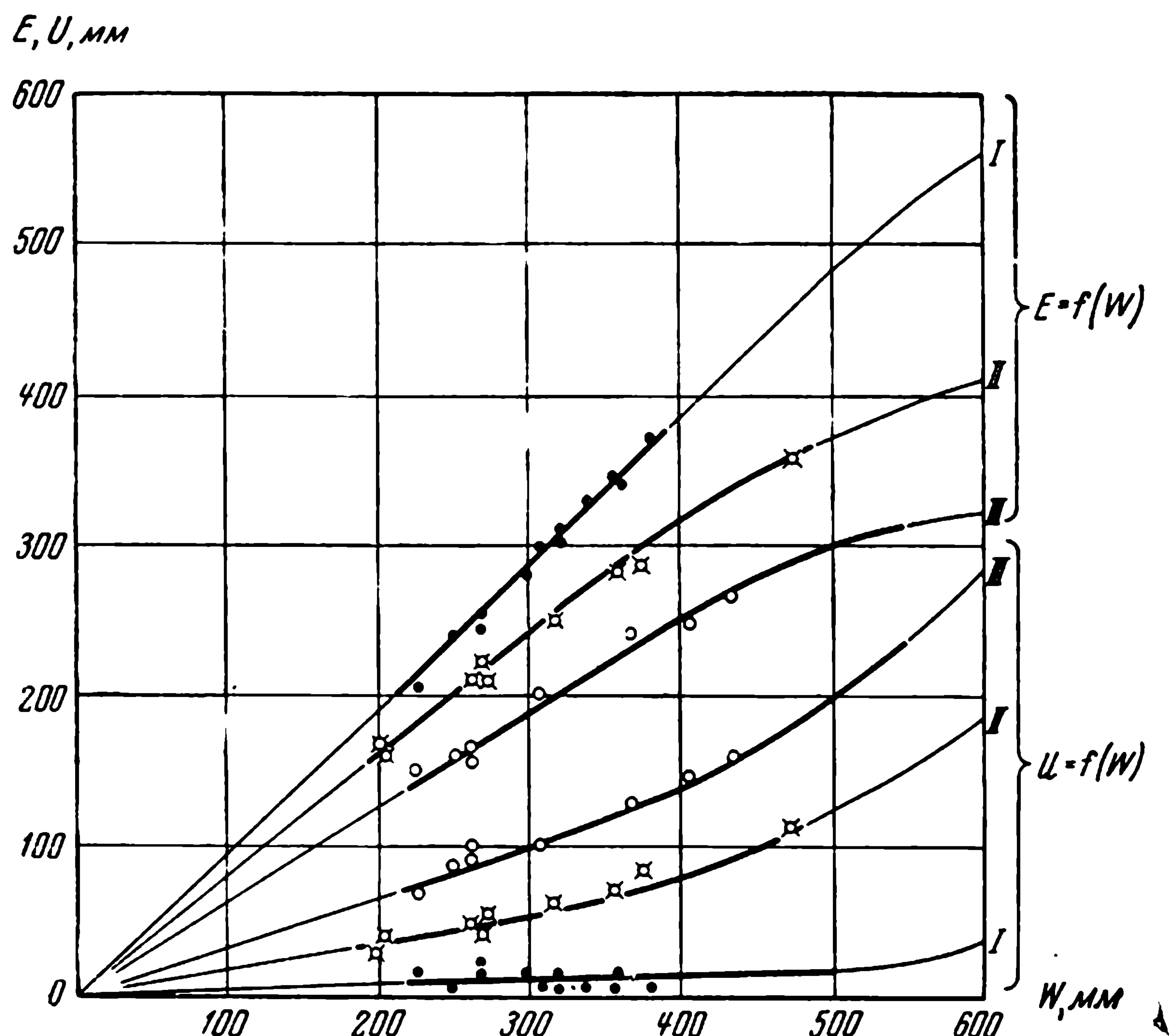


Рис. 45. Зависимость испарения (E) и питания рек подземными водами (U) от валового увлажнения (W) для районов с разными типами водного баланса

I — степной, лесостепной и горнолесостепной тип; *II* — горнотаежный и таежный; *III* — горнотаежный-гольцовый. Утолщенные отрезки кривых построены эмпирическим путем по фактическим данным, тонкие — путем экстраполяции

Планиметрирование карт элементов водного баланса позволило получить ориентировочные размеры различных водных ресурсов (табл. 15).

В целом район Предбайкалья и Забайкалья сравнительно хорошо обеспечен водными ресурсами. Естественная зарегулированность стока здесь в среднем выше, чем по СССР, что облегчает его использование в народном хозяйстве и свидетельствует о более благоприятной структуре водного баланса. В распределении водных ресурсов по отдельным частям территории отмечаются заметные различия. Лучше всего обеспечена ими Бурятская АССР. Наименее благоприятен водный баланс Читинской области; несмотря на то, что количество осадков и полный речной сток здесь лишь несколько меньше, чем в среднем по территории Предбайкалья и Забайкалья, коэффициент питания рек подземными водами и подземная (устойчивая) составляющая речного стока примерно в 2 раза меньше, чем в соседних областях и по всей территории.

В более освоенных в сельскохозяйственном отношении лесостепных и степных котловинах необходимо увеличение валового увлажнения за счет поверхностного стока путем мероприятий по задержанию его на полях, создания водохранилищ и т. п.

Таблица 15

Водные ресурсы
(числитель — мм, знаменатель — км ^{3})

Административная единица	Осадки	Сток речной: суммарный	Сток речной: поверхностный	Сток речной: подземный	Валовое увлажнение	Суммарное испарение	Коэффициент питания рек подземными водами
Иркутская область	405/311	200/154	135/104	65/50	270/207	205/157	0,24
Читинская область	420/181	170/73	140/60	30/13	280/121	250/108	0,11
Бурятская АССР	470/165	235/83	175/62	60/21	295/103	235/82	0,20
Предбайкалье и Забайкалье в целом	425/658	200/310	145/226	55/84	280/432	225/348	0,19
СССР	390	195	155	40	235	195	0,17

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

В Предбайкалье и Забайкалье использование гидроэнергоресурсов находится на более высоком уровне по сравнению с многими другими районами. Выработка электроэнергии только на Иркутской и Братской ГЭС в 2,5 раза больше выработки Волжской ГЭС им. XXII партсъезда. Потенциальные гидроэнергоресурсы бассейна Ангары представляют собой колоссальную величину — 10,7 млн. *квт* мощности и 93,9 млрд. *квт-ч* средней многолетней годовой выработки электроэнергии. Высокая степень внутригодовой зарегулированности стока позволяет создать более эффективный режим работы ГЭС ангарского каскада по сравнению со станциями на других реках. Рельеф и геологическое строение дают возможность сооружать на прочном основании крупные высоконапорные плотины гидроэлектростанций, образующие большие водохранилища. Ангарский каскад будет иметь 7 ступеней (табл. 16), из которых две нижних находятся за пределами Иркутской области.

Удельные показатели водохранилищ верхних пяти станций (величина затопления на единицу напора и на единицу мощности или выработки) в 5—10 раз лучше (т. е. затопление меньше), чем те же показатели крупнейшего в Европейской части СССР Куйбышевского водохранилища. Следует отметить, что на водохранилищах этих станций невелик удельный вес мелководий, образование которых мало эффективно для гидроэнергетических целей и в то же время неблагоприятно для использования водных ресурсов в комплексе с другими природными богатствами. Удельные показатели двух нижних станций каскада — Богучанской и Нижне-Ангарской — значительно хуже; поэтому вопросы выбора створов этих гидроузлов и отметок нормального подпорного уровня, а следовательно напора и мощности станций, еще требуют тщательного изучения (в таблице приведены амплитуды этих величин для различных вариантов проектов).

Трудно переоценить гидроэнергетическое значение каскада на Ангаре не только для Предбайкалья и Забайкалья, но и для всей Сибири. Существуют проекты повышения его мощности путем изменения естественного баланса оз. Байкал — увеличением глубины в истоке Ангары (Григорович, 1960). Однако такое мероприятие противоречило бы интересам комплексного использования водных ресурсов Байкала.

Таблица 16

Планируемые, действующие и строящиеся гидроэлектростанции на Ангаре *

Гидроузел	Напор в каскаде, *м*	Установленная мощность, тыс. *квт*	Средняя многолетняя выработка, млрд. *квт-ч*	Водохранилища: объем, *км³*: полный	Водохранилища: объем, *км³*: полезный	Водохранилища: Площадь зеркала, *км²*
Иркутский **	30,0	660	4,0	46,1	46,0	31645 ***
Суховский	13,0	400	1,65	0,8	0,1	200
Тельминский	12,0	400	1,80	0,4	—	300
Братский **	105,0	4500	22,6	179,1	50,0	5500
Усть-Илимский ****	90,0	4500	22,0	63,6	5,0	1960
Богучанский *****	50—75	2000—4000	11,6—19,6	37,5—120	3,7—14,0	4200
Нижне-Ангарский *****	41—65	2600—4400	12,8—21,7	34—102	5,1—12,4	2025

* По Авакяну и Шарапову (1962), Новикову (1962), Непорожнему (1961).
** Действующий.
*** Включает площадь оз. Байкал.
**** Строительство подготавливается.
***** Расположен за пределами территории Предбайкалья и Забайкалья.

В 1962 г. в строй действующих вступила гидроэлектростанция на р. Мамакан (бассейн Витима). Высота напора 44 *м*, площадь зеркала водохранилища всего 11 *км²*, полный объем 200 тыс. *м³*, а полезный — около 50 тыс. *м³*. Мощность этой ГЭС всего 60 тыс. *квт*, т. е. такая же, как Волховской ГЭС. Но подобно тому, как Волховстрой явился пионером строительства гидроэлектростанций на равнинных реках, Мамаканская ГЭС — первенец гидростанций на многолетнемерзлых породах Сибири (в бассейнах Лены, Енисея), роль которых с развитием энергосистем на севере страны будет расти.

Очень перспективно строительство ГЭС в бассейне Селенги (Новиков, 1962; Непорожний, 1961). Здесь проектируется ряд станций, в том числе мощная, Хилокская ГЭС. Из притоков Селенги заслуживает внимания р. Чикой. Если воды верховьев Селенги перебросить в Чикой, то на этой реке и на других притоках можно построить ряд гидроузлов, в том числе Киранский (120 тыс. *квт*) и Усть-Песчанский (300 тыс. *квт*). Эти же воды в дальнейшем попадут в верхний бьеф Хилокской ГЭС.

Водораздельное положение территории дает основания для выдвижения проектов, предусматривающих маневрирование водными ресурсами — переброску вод из одних бассейнов в другие. В частности, возможно дополнительное увеличение мощности Хилокской ГЭС за счет переброски части стока верховьев Витима в Хилок, который отделен от него небольшим расстоянием.

Высоконапорная ГЭС мощностью до 300 тыс. *квт* может быть построена на деривационном канале при сбросе части стока р. Иркут непосредственно в оз. Байкал. Ряд ГЭС можно соорудить на реках Снежной, Турке, Баргузине, Верхней Ангаре и других впадающих в Байкал реках, а также на левых, саянских, притоках Ангары.

Проекты использования Амура и Лены также предусматривают сооружения ГЭС. Верхний гидроузел амурского каскада, который наряду с гидроэнергетическими проблемами должен решить также вопросы борьбы с наводнениями и мелиорации Приамурья, проектируется на восточной границе Забайкалья в районе устья р. Амазар. Подпор от Амазарской ГЭС должен распространиться по Амуру, Амазару, Шилке

и другим рекам. Напор в каскаде будет равен 94 *м*, установленная мощность 1100 тыс. *квт*, средняя годовая выработка электроэнергии 5,66 млрд. *квт-ч*, полная емкость водохранилища 35,4 *км*^{3}, полезная емкость 20,7 *км*^{3}. Из ленского каскада в пределы рассматриваемой территории входят два проектируемых гидроузла — Верхне-Ленский и Киренский с напорами 45 и 28 *м*, установленными мощностями 200 и 800 тыс. *квт*, средней годовой выработкой 1 и 2 млрд. *квт-ч*. Полные емкости водохранилищ из-за условий рельефа будут сравнительно невелики — 2,5 и 5,5 *км*^{3}, полезные емкости 1,4 и 2,7 *км*^{3}. Проектируется также энергетическое использование Витима, общие потенциальные запасы которого оценены примерно в 33 млрд. *квт-ч* в год, а вместе с притоками Ципой и Каларом в 45 млрд. *квт-ч*. Основным гидроузлом будет Мокская ГЭС на Витиме (мощностью 1,8 млн. *квт*). Витимские ГЭС будут отличаться низкой себестоимостью энергии и обладать рядом хороших технико-экономических показателей (в частности, малыми потерями площадей при затоплении).

Перейдем к рассмотрению вопросов комплексного использования водных ресурсов в других отраслях хозяйства — водоснабжении, сельскохозяйственных мелиорациях, рыбном промысле и т. д. Выше уже отмечалось, что при общем значительном количестве водных ресурсов территория Предбайкалья и Забайкалья в целом все же беднее водой, чем смежные с ней районы СССР. Так, ресурсы поверхностных вод рассматриваемой территории, приходящиеся на единицу площади, составляют только 66,5% от ресурсов Средней Сибири[1]. Подземные воды имеются в количестве, позволяющем активно развивать их эксплуатацию, но разведаны они еще слабо.

Необходимо критическое отношение к распространенному мнению, что на рассматриваемой территории имеется изобилие водных ресурсов, которые при любой форме использования не могут лимитировать развитие хозяйства. Следует сосредоточить внимание на специфических особенностях освоения водных ресурсов Предбайкалья и Забайкалья с тем, чтобы использовать их наиболее рационально.

Прежде всего нужно остановиться на возникающих повсеместно очень больших затруднениях использования поверхностных вод в холодный период. Особенности зимнего режима рек и промерзание грунтовых вод обусловили специфические формы водоснабжения, источником которого являются подрусловые аллювиальные воды. Сначала они получили распространение лишь в небольших поселках на Сибирской железной дороге, преимущественно в Забайкалье. Теперь и более крупные города (в том числе Улан-Удэ) также снабжаются подрусловыми и более глубокими подземными водами. Из рек для городского и промышленного водоснабжения в течение всего года используются только воды Ангары (в Иркутске, Братске).

Трудности зимнего водоснабжения возрастают в северных районах с их мощными толщами многолетнемерзлых пород. В связи с этим большое значение приобретает использование опыта сооружения и эксплуатации водозаборов в г. Норильске с обогревом водоприемных устройств, борьбой с промерзанием и шугоносностью водоприемных резервуаров, использованием подмерзлотных вод и т. п.

Вторая особенность использования водных ресурсов связана с водораздельным положением Предбайкалья и Забайкалья. Подавляющее большинство рек зарождается и формируется в пределах рассматриваемой территории. Почти все главные речные артерии выносят свои воды в смежные районы — Среднюю Сибирь, Якутию, на Дальний Восток.

[1] Другая удельная характеристика ресурсов — обеспеченность речным стоком 1 чел. — в данном случае не показательна ввиду интенсивного роста населения в ряде новых промышленных районов.

Поэтому характер и степень использования водных ресурсов в пределах Иркутской и Читинской областей и Бурятской АССР коренным образом влияют на возможности их использования на смежных территориях, жизненно заинтересованных в регулировании режима верхнего течения рек и в сохранении высокого качества вод. Неправильная эксплуатация вод Забайкалья и Предбайкалья пагубно скажется в смежных районах. Это налагает особенно большую ответственность за охрану качества водных ресурсов. В настоящее время интенсивно развиваются лесобумажные, химические производства, электроемкая промышленность цветной металлургии и другие отрасли с технологическими процессами, способствующими загрязнению рек в том случае, если не обеспечена надлежащая очистка сточных вод, что, к сожалению, еще часто наблюдается в настоящее время.

Смежные территории коренным образом заинтересованы и в регулировании стока в пределах рассматриваемого района. Так, для обеспечения транзитных судоходных глубин до 2,6 *м* на всем протяжении Лены от Усть-Кута до Тикси прежде всего нужно осуществить регулирование стока Лены в верхнем ее течении, в пределах Иркутской области, где предположено соорудить Верхне-Ленский и Киренский гидроузлы. Комплекс мероприятий для предотвращения наводнений в бассейне Амура предусматривает регулирование стока рек бассейна верхнего Амура в пределах Читинской области и т. п.

Третья особенность использования водных ресурсов Предбайкалья и Забайкалья заключается в том, что здесь повсеместно необходима систематическая борьба с вредным воздействием поверхностных вод, причем в разных частях территории характер ее должен быть различным. В степных и лесостепных районах нужны планомерные мероприятия по борьбе с водной эрозией почв. На Ангаре необходима борьба с зимними наводнениями, на верхней Лене и Витиме — преимущественно с весенними, а частично с осенними и зимними, на реках восточной части Читинской области — с наводнениями от летних паводков.

Четвертая особенность использования водных ресурсов связана со спецификой рельефа (в основном в Забайкалье). Пестрота в увлажнении смежных территорий, в развитии гидрографической сети, в характере почв и растительности усложняет упорядочение водного режима и использование природных вод. В частности, эти обстоятельства, в сочетании с ярко выраженной сезонностью в увлажнении атмосферными осадками, вызывают необходимость почти повсеместно (за исключением крайнего юга) сочетать обводнительные мероприятия с осушительными. Из-за расчлененности рельефа и связанных с ней различий в обеспеченности местными источниками водоснабжения в будущем необходимо усиленное развитие внутрирайонных водопроводных сетей. К межгорным понижениям в южной части Забайкалья приурочено значительное количество бесточных участков, что создает дополнительные трудности в организации водоснабжения животноводства.

Своеобразны условия использования водных ресурсов Байкала и Ангары с водным режимом, самым зарегулированным по сравнению с другими наиболее водоносными реками Советского Союза. Байкальская котловина и долина Ангары более обеспечены водой, чем остальная территория Забайкалья и Предбайкалья, здесь имеются большие возможности для гидроэнергетического использования водных ресурсов, для размещения производств с повышенными требованиями к качеству воды. В то же время в пределах этой территории, особенно в Байкальской котловине, совершенно недопустимы отклонения от самых строгих требований к очистке стоков. Байкал может служить источником водоснабжения таких уникальных производств, которые не могут быть достаточно эффективно организованы на базе обычных вод, но сброс

отработанных вод обратно в Байкал подорвал бы основы этих производств.

В пределах степи и лесостепи ощущается острая необходимость в сельскохозяйственных мелиорациях. Без них трудно создать мощную базу снабжения края продовольствием. Бичом сельскохозяйственного производства являются здесь очень частые весенние засухи, сильно влияющие на урожайность. Искусственное увеличение весенней влагозарядки ускорило бы оттаивание почвы и накопление влаги в ней в количестве, достаточном для активной вегетации растений до начала летних дождей. В большинстве случаев последующие вегетационные влагозарядки вообще не нужны для зерновых и кормовых и производятся только для овощных культур. Поэтому в этих районах рационально, при соответствующем микрорельефе и обеспеченности дренажа избыточных вод, развитие одной из дешевых (сравнительно с другими) форм ирригации — лиманного орошения. В Бурятской АССР и Читинской области имеются значительные площади поливных земель, однако многие системы орошения устарели и требуют реконструкции.

С оросительными мероприятиями необходимо сочетать осушение. Последующее после весенних засух увлажнение часто бывает излишним; максимум осадков наблюдается в августе, когда они препятствуют уборке урожая. Следовательно, необходимо удаление избыточных вод во второй половине лета, нередко там же, где в первой его половине нужно было дополнительное увлажнение.

Такая форма мелиорации, при которой осушение временно переувлажненных поверхностей в то же время служит целям влагозарядки относительно более глубоких почвенных горизонтов, является очень специфичной формой упорядочения водного режима почв, целесообразной далеко не во всех районах СССР. Вследствие замедления биологической активности почв весной, в степных районах особенно важно производить весеннюю влагозарядку почв речными водами, богатыми кислородом, так как они одновременно как бы играют роль удобрения. Кроме того, исключительно эффективна здесь влагозарядка аммиачными водами. В таежных избыточно увлажненных районах, а также на пойменных землях и переувлажненных участках подгорных шлейфов, сотни тысяч гектаров могут быть вовлечены в сельскохозяйственное производство за счет осушения.

В некоторых районах появляются реальные предпосылки использования в сельскохозяйственных целях сточных вод промышленности, в частности, на юге Иркутской области, в пределах территорий, примыкающих к промышленным районам Приангарья.

Выше отмечалось, что в сельскохозяйственном производстве водные ресурсы используются пока мало. Рыбное хозяйство также развито недостаточно, хотя имеются большие потенциальные возможности для его роста. Правда, в последнее время они уменьшились из-за загрязнения вод рек и озер в результате молевого сплава леса и вследствие сброса в водоемы плохо очищенных промышленных сточных вод. В частности, неблагоприятной для нереста омуля стала устьевая область р. Селенги в связи со сбросами в реку сточных вод предприятий г. Улан-Удэ. Мало пригодной для рыбы становится вода Ангары в районе Иркутска, Ангарска и других городов. Вопросы очистки сточных вод приобретают для рыбного хозяйства решающее значение. Вместе с тем вряд ли возможно заметно повысить роль внутренних водоемов в заготовке рыбопродуктов, если в корне не изменится вся организация добычи рыбы. При комплексном использовании природных водоемов Предбайкалья и Забайкалья для всех отраслей народного хозяйства необходимо сочетать рыболовство с искусственным рыборазведением. Опыт показывает, что высокопродуктивные рыбные фермы можно создавать

на водоемах, интенсивно используемых для гидроэлектростанций, промышленного и коммунального водоснабжения и даже для теплоэлектростанций.

Велико значение водного транспорта. Перевозки по Байкалу, Селенге, Ангаре, а в будущем и по Нижней Тунгуске (в верхнем течении) имеют немаловажное значение, преимущественно для внутриобластных и районных связей. Лена от верховий до устья и Витим от Бодайбо до Лены практически единственные пути для транспортировки массовых грузов северо-восточных районов Иркутской области. Особенно усилилась роль Лены после окончания строительства железной дороги Тайшет — Братск — Усть-Кут (Осетрово). Теперь перевозки грузов по этой дороге и затем по Лене в Якутск для большей части грузов дешевле, чем по Северному морскому пути или по автомобильному тракту Невер — Якутск. Пристань Осетрово за последние годы превратилась в первоклассный речной порт. В настоящее время судоходные глубины поддерживаются здесь дноуглубительными путевыми работами.

Заметное развитие за последнее время получил сплав леса, почти исключительно молевой и в плотах небольшими секциями. Многие реки в настоящее время срочно нуждаются в лесоуборочных работах, в расчистке русел. Для рационального комплексного использования водных ресурсов необходимо повышение культуры лесосплава.

ПОЧВЫ

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ И ХАРАКТЕР ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

Почвенный покров Предбайкалья и Забайкалья изучен еще слабо. Для ряда районов этой обширной территории или нет данных о почвах или сведения о них ограничиваются беглыми наблюдениями конца XIX — начала XX в. Специальным исследованиям почв положили начало работы Переселенческого управления (1909—1914 гг.). Поскольку целью этих исследований было выявление территорий, пригодных для земледельческого освоения, изучению подвергались массивы со спокойным рельефом, относительно благоприятным климатом и плодородными почвами, в первую очередь — степные котловины и массивы разреженных осветленных березовых, сосновых и лиственнично-сосновых лесов. Горнотаежные районы почти совсем не были охвачены этими работами, а таежные изучались лишь частично.

К началу работ Переселенческого управления В. В. Докучаевым уже были установлены основные закономерности географического размещения почв на территории Русской равнины и выявлены главные черты зональных генетических типов почв. При исследованиях почв Сибири, базировавшихся в основном на изучении их морфологического облика, никаких новых генетических типов почв, по сравнению с почвами Европейской России, обнаружено не было. В степях были описаны каштановые и черноземные почвы, а в тайге, хотя и не было встречено подзолов, оподзоленные почвы отмечались всеми исследователями. Это дало основание для дальнейших широких интерполяций закономерностей, установленных на западе, на неисследованные просторы Сибири. Несмотря на то, что в отчетах почвоведов Переселенческого управления неоднократно подчеркивается своеобразие сибирских почв, это не нашло отражения в системе классификации почв. Почвенная карта Азиатской части СССР, изданная в 1926 г. под редакцией К. Д. Глинки и Л. И. Прасолова, при составлении которой были учтены данные экспедиций Переселенческого управления, не имеет принципиальных отличий в трактовке почвенного покрова различных природных зон от карты почв Европейской части СССР.

Крупной вехой в изучении почвенного покрова явилась монография Л. И. Прасолова «Южное Забайкалье» (1927). На основании большого фактического материала он выявил основные географические закономерности в строении почвенного покрова и дал характеристику наиболее распространенных типов почв. Основные выводы, сделанные Л. И. Прасоловым, сводятся к следующему. Забайкалье — горная страна, а поэтому распределение почв в значительной степени определяется здесь характером рельефа. Степные территории с каштановыми и черноземными почвами занимают самые низкие позиции и приурочены к межгорным понижениям и нижним частям южных склонов хребтов, обращенных к ним; отчетливо проявляется влияние экспозиции склонов.

Верхняя граница распространения каштановых почв достигает 800 *м*, черноземов — 1000 *м*; контакт степи с лесом крайне резок; в сочетании с каштановыми и черноземными почвами по днищам сухих долин и окраинам соленых озер встречаются солончаки и солонцы. Лесостепь, располагающаяся на высотах 1000—1200 *м*, не образует сплошного пояса и часто выпадает из системы вертикальных поясов. В тайге, занимающей основную площадь хребтов, преобладают подзолистые почвы, при широком распространении, а в ряде случаев даже преобладании, так называемых «скрытоподзолистых» почв, не имеющих морфологических признаков оподзоленности. В гольцовом поясе преобладают почвы тундровые — заболоченные или сухие.

Характеризуя различные типы почв, Л. И. Прасолов выявляет комплекс свойств и признаков, отличающих их от почв Европейской части СССР. В частности, он подчеркивает очень низкую степень или даже полное отсутствие оподзоленности почв таежной зоны; отмечает широкое распространение почв, имеющих крайне малую мощность подзолистого горизонта (1—4 *см*). Он описывает почвы, у которых сразу под подстилкой залегает «рыже-бурый», пластичный, рыхлый горизонт; указывает на широкое распространение почв с белесым подзолистым и ярко-бурым или рыже-бурым горизонтом В; часто фиксирует наличие мерзлоты в профиле.

Для почв черноземного типа Л. И. Прасолов подчеркивает относительно малую мощность гумусового горизонта и резкие вариации глубины вскипания даже в пределах одного разреза; он приводит описание степных почв, не вскипающих по всему профилю, и обращает внимание на своеобразный мучнистый характер карбонатных выделений; отмечается им и повышенная влажность нижних горизонтов степных почв.

Анализ фактических данных приводит Л. И. Прасолова к выводу, что «в каждом из названных типов почв можно найти местные черты, по которым их можно поставить в особые систематические ряды или группы» (1927, стр. 237). Л. И. Прасолов усомнился в правильности объединения почв юга Забайкалья с почвами Европейской части СССР. Для ученого (там же) оставался неясным вопрос о том, к какому типу следует отнести забайкальские черноземы. Такого же рода сомнение возникало у него и при рассмотрении почв каштанового типа. К сожалению, недостаточное количество фактического материала не позволило Л. И. Прасолову решить эти вопросы и определить место почв Забайкалья в общей системе классификации почв СССР. Почвы Забайкалья по-прежнему продолжали объединять в одни типы, подтипы и даже виды с почвами Европейской части СССР. Между тем это несомненно противоречило основному положению докучаевской почвенной школы о единстве (тесной связи) среды и почвы. Слишком сильно, например, отличается природа забайкальских степей от природы степей Украины, Молдавии, Крыма, чтобы можно было допустить тождество их почв.

Позднее вышли из печати две крупные работы И. В. Николаева (1933 и 1949), посвященные почвам Восточной Сибири и Иркутской области. Приведенные им данные о почвенном покрове Забайкалья подтвердили основные выводы Л. И. Прасолова. И. В. Николаев в значительной степени уточнил представления о почвенном покрове Иркутской области. На приведенной в его монографии почвенной карте масштаба 1 : 2 500 000, впервые для этой территории, почвы таежной зоны были разделены по характеру почвообразующих пород, степени оподзоленности, мощности гумусового горизонта. В Предсаянской лесостепи показано широкое распространение темно-серых лесных (оподзоленных) почв и выщелоченных черноземов разной степени гумусированности и мощности. Выделены массивы с участием в почвенном покрове солонцов и солончаков. Впервые описаны своеобразные почвы, формирующиеся

под травяными разреженными лесами, названные автором «бурыми оподзоленными».

Указанная карта легла в основу ряда последующих картографических работ. Следует, однако, отметить, что почвы таежных территорий и на этой карте в ряде районов показаны провизорно из-за отсутствия фактических данных. Автор монографии приходит к выводу, что основным фоном почвенного покрова тайги являются почвы подзолистого типа, некоторые своеобразные черты которых, в том числе и их слабая степень оподзоленности, обусловливаются характером почвообразующих пород (карбонатная кембро-силурийская осадочная толща), а также историей развития ландшафтов, которой И. В. Николаев придает большое значение. В частности, он предлагает выделять подзолисто-осолоделые почвы. В их водных вытяжках, приготовленных даже из образцов поверхностных горизонтов почв, содержится некоторое количество ионов Cl и SO_4, присутствие которых автор считает реликтовым признаком бывшего периода степной (солонцеватой) стадии формирования этих почв.

С кратковременностью существования современной лесной формации И. В. Николаев отчасти связывает слабую степень оподзоленности почв таежных территорий. Характерной чертой современного периода он считает усиление дернового процесса, обусловленное сменой таежной формации лиственнично-сосновыми травяными лесами, которые появляются вследствие зарастания гарей. В результате этого почвы подзолистого типа, по его мнению, эволюционируют в серые и темно-серые лесные и затем даже в черноземы (Николаев, 1949). На карте, приведенной в монографии, черноземы занимают довольно значительные площади, располагаясь отдельными островками по всей Предсаянской лесостепи. Он считает, что черноземы Предбайкалья развились из дерновых луговых и лесных почв и даже из перегнойно-подзолисто-глеевых, при их остепнении.

И. В. Николаев (там же) приходит к выводу, что почвы Иркутской области обладают рядом провинциальных особенностей, проявление которых связано не только с геологическим прошлым и с историей предшествующего развития почвообразовательного процесса, но в значительной степени и с современными физико-географическими условиями. Однако в предложенной им классификации почв эти провинциальные особенности не отражены (если не считать выделения подзолисто-осолоделых почв). Остается также неясным, имеются ли провинциальные черты в характере современных процессов почвообразования, а если имеются, то в чем они выражены.

Оценивая концепцию И. В. Николаева, нужно отметить заслуживающую серьезного внимания попытку восстановления истории развития почвенного покрова и разделения реликтовых и современных свойств почв, что особенно существенно для Предбайкалья, где могли сохраниться древние поверхности. В то же время с рядом доводов и предположений И. В. Николаева согласиться трудно, например, мало вероятно, что ионы Cl и SO_4 сохранились в поверхностных горизонтах подзолистых почв от предшествующей (степной) стадии их развития. Если в процессе подзолообразования успели разрушиться алюмосиликаты и была вынесена часть продуктов их распада, невероятно, чтобы сохранился ион Cl, обладающий чрезвычайно высокой степенью подвижности. Значительно вероятнее предположить, что появление ионов Cl и SO_4 в поверхностных горизонтах подзолистых почв обязано современным процессам выветривания осадочных толщ, на элюво-делювии которых они формируются. В этом случае существование степной фазы почвообразования остается недоказанным. Если она и была, то в современных почвах никаких признаков не оставила. Трудно согласиться также с тем, что подзолистые почвы могли превратиться в черноземы. Не-

убедительно утверждение, что только смена растительности под влиянием многократных пожаров может привести к эволюции подзолистых почв в серые лесные. Признать это — значит недооценить все другие факторы почвообразования и в первую очередь климат.

В послевоенные годы хозяйство районов Восточной Сибири вступило на путь бурного экономического развития, в связи с чем возрос интерес и к изучению земельных фондов. Широко развернувшиеся работы по исследованию почв, хотя еще не позволили ликвидировать все белые пятна и решить многие генетические проблемы, но уже вскрыли специфические черты процессов почвообразования.

Выяснилось, что широкая интерполяция закономерностей, установленных для аналогичных ландшафтов Русской равнины, привела к ряду ошибок. Выявлены новые типы почв, не имеющие аналогов в Европейской части СССР. Вскрылись существенные различия в характере почвенного покрова Предбайкалья и Забайкалья.

В Предбайкалье в течение последнего десятилетия основное внимание было сосредоточено на изучении почвенного покрова территорий, широко используемых для земледелия, прежде всего Предсаянской впадины и прилегающих к ней участков Средне-Сибирского плоскогорья. Новые фактические данные позволили выявить своеобразные свойства почв Предбайкалья, не соответствующие современным условиям и процессам. Это побудило исследователей объяснять эти свойства историей развития ландшафтов, т. е. продолжить искания, начатые И. В. Николаевым. Наиболее подробно эти вопросы освещены О. В. Макеевым (1959) и Б. В. Надеждиным (1961).

О. В. Макеев считает, что современному «таежному» периоду предшествовал период «тундро-степи», когда очень широко была распространена многолетняя мерзлота, бывшая одной из причин солончаковатости почв этого периода. С изменением климатических условий уровень мерзлоты опустился или она исчезла, появилась древесная растительность. Произошло осолодение почв, а затем начался процесс их оподзоливания. Подзолистые почвы получили широкое распространение, но в ряде случаев сохранили реликтовые признаки солончаковатости и осолодения, к которым относится присутствие натрия в поглощающем комплексе дерново-подзолистых почв (подзолисто-осолоделых по О. В. Макееву). Присутствие ионов Cl и SO_4 в поверхностных горизонтах неоподзоленных почв тайги также используется автором в качестве одного из аргументов, подтверждающих существование солонцеватой стадии.

Современный этап, по О. В. Макееву, характеризуется сменой таежной растительности разреженными травяными лиственно-хвойными лесами, что приводит к усилению дернового процесса и эволюции подзолистых почв в серые лесные. Особенно отчетливо проявляется этот процесс на обезлесенных и даже распаханных участках. В связи с этим на карте, приведенной в работе О. В. Макеева, распаханным территориям соответствуют серые лесные проградированные почвы. Проградация трактуется им как процесс, приводящий к повышенному накоплению гумуса и ликвидации признаков оподзоленности.

О. В. Макеев считает, что в современных условиях под южнотаежными лесами Предбайкалья происходит выщелачивание и оподзоливание почв, а под разреженными травяными лесами, постепенно завоевывающими таежные территории, подзолистые почвы постепенно превращаются в серые лесные. Однако в южнотаежных районах Предбайкалья почвы подзолистого типа не имеют широкого распространения, потому что оподзоливанию их мешает богатство почвообразующих пород основаниями, особенно кальцием. Основываясь на взглядах О. В. Макеева, эти районы можно было бы назвать «потенциально подзолистыми». Оподзоливание почв наступит после выщелачивания кальция из поверхно-

стных горизонтов почвы. В настоящее же время здесь широко развиты дерново-лесные (литогенные) почвы, представленные двумя подтипами: дерново-карбонатными и собственно дерново-лесными, развитыми на породах, богатых силикатным кальцием. Таким образом, в общей трактовке процессов современного почвообразования О. В. Макеев солидаризуется с И. В. Николаевым.

Иной точки зрения придерживается Б. В. Надеждин. Он считает, что лесная формация существует в Предбайкалье с плейстоцена, что реликты более древних процессов почвообразования не сохранились, т. е. существующие сейчас почвы — первично лесные. Однако бóльшая часть этих почв не оподзолена, так как этому препятствовала мерзлота, ранее более широко распространенная. При близком к поверхности залегании мерзлых толщ формировались почвы с признаками осолодения и солонцеватости, аналогичные современным лесным почвам Якутии. Таким образом, оподзоливание, по Б. В. Надеждину, процесс относительно молодой, накладывающийся на дерновый. Именно поэтому он наиболее ярко выражен в южных районах, где мерзлота «ушла» раньше. В современных условиях на большей части территории оподзоливания не происходит, так как малое количество осадков не обеспечивает промывного режима. Кроме того, отсутствие мохового покрова и хорошее развитие кустарничково-травяного яруса обеспечивают, с точки зрения Б. В. Надеждина, интенсивную биологическую аккумуляцию оснований в поверхностных горизонтах, восполняющую их вынос нисходящими токами почвенного раствора.

Исходя из этих предпосылок, Б. В. Надеждин считает, что в Предбайкалье провинциально-зональным типом почв южной тайги являются дерновые бурые лесные почвы, которые и составляют здесь основной фон. Подзолистые почвы в данных условиях могут формироваться лишь на бедных основаниями, легких по механическому составу почвообразующих породах. В то же время он отмечает значительную оподзоленность серых лесных почв, которые непосредственно контактируют с дерновыми бурыми лесными, т. е. формируются в очень близких климатических условиях и даже под лесами с более мощным травянистым покровом, что противоречит его высказываниям, приведенным выше.

В последние годы опубликован ряд статей, характеризующих почвы южнотаежной территории Предбайкалья. Новый фактический материал не подтвердил выводов вышеназванных авторов об ограниченном распространении и подчиненной роли подзолистых почв в южной тайге Средне-Сибирского плоскогорья (Бузлукова, 1961; Кузьмин, 1962; Ногина, 1962б). Выяснилось, что дерново-подзолистые почвы формируются здесь не только на легких и бедных основаниями породах, но и на суглинистом элюво-делювии карбонатных пород. Было обнаружено, что степень проявления подзолистого процесса постепенно затухает в восточном направлении и в приленской части Средне-Сибирского плоскогорья почвы подзолистого типа встречаются уже очень редко (Горбачева, 1962; Ногина, 1962б). Они формируются там только на бедных породах при отсутствии поверхностного стока или даже в случае некоторого притока влаги с соседних территорий. Вместе с затуханием подзолистого процесса уменьшается и общая мощность почвенного профиля. По-видимому, оба эти явления взаимосвязаны и объясняются возрастанием сухости и континентальности климата.

Относительно редко встречаются почвы подзолистого типа также и в сильно изрезанных овражно-балочной сетью приречных полосах и окраинной части Средне-Сибирского плоскогорья, примыкающей к Предсаянской депрессии, т. е. на территории, где проводились работы О. В. Макеевым и Б. В. Надеждиным. В приречных полосах доминируют дерново-карбонатные почвы (по И. В. Николаеву — коричневые), а в

окраинной части плоскогорья почвенный покров представлен сочетанием дерново-карбонатных, дерново-лесных (таежных) и частично серых лесных почв разной степени оподзоленности.

Изучение черноземных почв Предсаянской впадины показало, что площади их были сильно преувеличены (Надеждин, 1961). Многие почвы, относимые ранее к черноземам, в действительности таковыми не являются, так как на глубине 150—200 *см* имеют явные следы оглеения. Ярким примером могут служить так называемые черноземы-пыхуны (Макеев, 1959; Надеждин, 1961).

Занимаясь детальным изучением черноземов Предбайкалья, Б. В. Надеждин обнаружил, что в них очень часто присутствует поглощенный натрий, количество которого достигает 3—5% (реже 10%) от общей емкости обмена. Такое широкое распространение поглощенного натрия — факт крайне интересный, особенно если принять во внимание, что ареал этого явления не ограничивается только степными территориями, а захватывает и травяные леса с серыми лесными почвами и (частично) южную тайгу.

Исходя из своей концепции наступания степи на лес, Б. В. Надеждин рассматривает черноземы Предбайкалья как остепнившиеся дерново-карбонатные, серые лесные или луговые почвы террас. По-видимому, с этим же процессом он связывает и широкое распространение серых лесных реградированных почв, т. е. почв с общим обликом серых лесных, но без морфологических признаков оподзоленности.

В последнее десятилетие опубликовано много новых данных по почвам Забайкалья. Большие работы были развернуты здесь Почвенным институтом имени В. В. Докучаева, которым были организованы (совместно с Советом по изучению производительных сил Академии наук СССР) как почвенно-картографические, так и стационарные исследования в различных природных условиях. В результате этих работ полностью подтвердилась общая схема географических закономерностей распределения почв, установленная Л. И. Прасоловым (Ногина и Уфимцева, 1959), но характер почвенного покрова внутри природных вертикальных поясов в ряде случаев получил новое освещение; были вскрыты различия в характере почвенного покрова восточного и западного Забайкалья. Полученные данные позволили выявить генетическую сущность некоторых своеобразных черт степных почв. В частности выяснилось, что в высокогорно-гольцовом поясе Станового нагорья (так же, как в Восточном Саяне и хребтах Прибайкалья) почвы тундрового типа широкого распространения не имеют. Основной фон здесь составляют своеобразные горные гольцово-дерновые почвы. Они формируются под пустошными травяно-лишайниковыми или кустарниково-травяно-лишайниковыми ассоциациями. Даже плоские платообразные вершины хребтов, где мощность мелкоземных наносов значительна (50—90 *см*), имеют достаточно ксерофитный облик. Горные гольцово-дерновые почвы лишены оторфованных органогенных горизонтов; в них нет даже следов сезонного переувлажнения. На поверхности почвы масса щебня, причем с нижней стороны он покрыт плотным органо-железистым натеком, напоминающим по внешнему виду пленку пустынного загара. Несмотря на скудность растительного покрова, четко выражен достаточно мощный (10—15 *см*) гумусовый горизонт с относительно высоким содержанием гумуса (5—7%). Реакция почв кислая. Мерзлых горизонтов в них обнаружено не было. В западной части Забайкалья тундровые почвы встречаются только в высокогорных депрессиях, где возможен приток влаги с окружающих территорий.

В юго-восточном Забайкалье, судя по исследованиям И. А. Соколова (Роде и Соколов, 1960), тундровые почвы распространены шире, что, по-видимому, связано с большей увлажненностью этих территорий.

В гольцах широко распространены огромные поля крупноглыбистых россыпей, лишенных мелкозема, а следовательно, и развитых почв.

Горно-луговые (субальпийские) почвы формируются в Забайкалье только в высокогорной зоне хребтов, окружающих Байкал, на склонах, обращенных к озеру. Они приурочены к участкам повышенного увлажнения и снегонакопления.

В почвенном покрове горнотаежных территорий западного Забайкалья подзолистые почвы, ранее на всех картах изображавшиеся в виде единого сплошного контура, встречаются очень редко, небольшими разрозненными участками, и приурочены к наиболее теплым местам — склонам южных экспозиций, обращенным в сторону широких участков долин или крупных межгорных понижений. Доминируют же здесь своеобразные мерзлотные горнотаежные (ожелезненные) и горные дерново-таежные почвы, не имеющие аналогов в Европейской части СССР (Ногина, 1956б, 1957; Уфимцева, 1963).

Одной из основных причин отсутствия оподзоленности или сильной ее подавленности в тайге Забайкалья, с нашей точки зрения, является своеобразие некоторых геохимических процессов, в частности, повышенная устойчивость железа к процессам выноса. Это подтверждается как бедностью железом речных вод (Бочкарев, 1959), так и накоплением его в поверхностной почвенной толще, которая содержит больше железа, чем свежий элюво-делювий и плотные коренные породы. Мы полагаем, что это связано с очень низкими зимними температурами поверхностных горизонтов почвы, которые приводят к обезвоживанию подвижных форм железа, их вторичной кристаллизации, а следовательно и закреплению в рыхлой толще. Этот процесс принципиально аналогичен процессу обезвоживания железа в красноцветных почвах тропиков под воздействием высоких температур, однако степень обезвоживания здесь меньше, о чем свидетельствует рыже-охристая окраска почв.

Оподзоленные и подзолистые почвы встречаются преимущественно на легких породах или на маломощных щебнистых суглинках, где вследствие повышенной водопроницаемости грунта и отсутствия или глубокого залегания мерзлых толщ подвижные соединения, в том числе и органо-железистые, выносятся за лето из почвенной толщи на значительную глубину и уже не могут поступить в нее снова при промерзании грунта осенью. Следует заметить, что почвы подзолистого типа наиболее широко распространены в восточной части Забайкалья, характеризующейся большей степенью увлажнения.

Все подзолистые почвы Забайкалья, независимо от механического состава почвообразующей породы, имеют хорошо выраженный иллювиально-железистый горизонт и очень своеобразный потечный гумусовый профиль. Генетическая сущность этих свойств пока еще недостаточно ясна, но очевидно они как-то связаны с водно-термическим режимом почв мерзлотных областей.

Почвенный покров территорий, занятых разреженными лиственничными и березовыми лесами с травяным покровом, различен в западном и восточном Забайкалье. В западных районах он представлен в основном темно-серыми лесными почвами, не имеющими морфологических признаков оподзоленности или с крайне слабой степенью их проявления. Мерзлых горизонтов в почвах в июле не наблюдалось. В более увлажненных восточных районах Забайкалья, где распространены более тяжелые мелкоземистые наносы, почти повсеместно развита многолетняя мерзлота. Мощность активного ежегодно оттаивающего слоя даже на пахотных угодьях не превышает 2,5—3 *м*, а под лесами она еще меньше (1,5—2 *м*). Своеобразие формирующихся здесь почв так велико, что объединение их в один тип с серыми лесными почвами нам не представляется возможным. Наиболее характерными чертами этих почв

являются: почти постоянное переувлажнение надмерзлотных горизонтов даже на хорошо дренируемых участках, наличие криогенных явлений (пучение, растрескивание, смещение почвенных горизонтов, вымораживание щебня и валунов), перегнойный характер поверхностного горизонта под естественной растительностью. Все это позволяет ставить вопрос о выделении их в самостоятельный тип мерзлотных лугово-лесных почв.

Стационарное изучение степных почв Забайкалья позволило выявить наличие периодического промывного режима во всех типах этих почв, включая и каштановые (Ногина, 1954, 1962а), очень замедленный цикл обмена в системе «почва — растение — почва», т. е. заторможенность цикла биологического круговорота веществ, наличие резко различных сезонных аспектов в процессах почвообразования и, наконец, своеобразный ритм миграции веществ, определяемый характером водно-теплового режима почв (Ногина, 1962а).

Таким образом, определился генезис ряда морфологических особенностей профиля степных почв Забайкалья, а следовательно, появилась возможность уточнения их места в общей системе классификации почв. Межведомственная комиссия по классификации, систематике и номенклатуре почв на основе этих материалов в 1962 г. приняла решение о выделении каштановых почв и черноземов Забайкалья в качестве самостоятельных подтипов соответствующих типов почв.

Суммируя все вышеизложенное, можно заключить, что почвы Предбайкалья и Забайкалья отличаются большим своеобразием, которое в разных районах проявляется по-разному. Многие особенности их генезиса остаются еще недостаточно изученными, а поэтому неясно, какое место должны занять эти почвы в системе классификации почв СССР. Имеющиеся материалы убедительно показывают, что почвенный покров Предбайкалья и Забайкалья различен, что бо́льшая часть почв Предбайкалья, хотя и имеет ряд специфических провинциальных черт, роднящих их с почвами Забайкалья, в целом не нарушает наших представлений о зональных типах почв. В Забайкалье же появляется целый ряд почв, не укладывающихся в рамки основных зональных типов.

Изучение почв Предбайкалья и Забайкалья имеет большое общетеоретическое значение, так как позволяет выявить свойства и признаки крайне континентальных вариантов основных зональных типов почв СССР, без изучения которых нельзя определить объем генетического типа в целом.

Слабая изученность почв, отсутствие единой точки зрения на их генезис и классификацию лишает нас возможности привести систематический список почв в строго выдержанном таксономическом соподчинении, а поэтому мы вынуждены сгруппировать почвы по характеру ландшафтов, в которых они формируются.

Почвы высокогорий

Горные гольцово-дерновые.
Горные тундровые глеевые.
Горные луговые, субальпийские.

Почвы тайги

Подзолистые (мерзлотно-подзолистые, подзолистые глееватые, подзолистые иллювиально-гумусовые и гумусово-железистые, собственно подзолистые и дерново-подзолистые, коричневые и светло-коричневые, горные мерзлотно-подзолистые) [1].

Дерново-карбонатные (дерново-карбонатные — типичные, насыщенные, выщелоченные и оподзоленные, коричневые и темно-коричневые).

[1] В скобках приведены названия, применяемые для этих почв разными авторами.

Дерново-таежные (бурые оподзоленные, скрытоподзолистые дерновые лесные, дерновые лесные, горные дерново-лесные, горные дерново-таежные).

Горные мерзлотно-таежные ожелезненные (собственно ожелезненные, поверхностно-ожелезненные, поверхностно-оглеенные, оподзоленные).

Торфянистые и торфянисто-перегнойно-глеевые (мерзлотные и длительно-мерзлые).

Аллювиально-луговые.

Почвы лесостепей

Серые лесные (светло-серые, серые и темно-серые лесные оподзоленные и неоподзоленные, подзолистые темно-серые и слабооподзоленные серые, коричневые оподзоленные, серые лесные проградированные, серые лесные реградированные и частично дерново-карбонатные остепненные, горные серые лесные).

Мерзлотные лугово-лесные (дерновые лесные темноцветные).

Мерзлотно-торфянистые.

Почвы степей

Черноземы (черноземно-дерновые, черноземы вполне выщелоченные, черноземы выщелоченные, южные каштаново-черноземные, малокарбонатные и мучнисто-карбонатные, промытые восточносибирские, черноземы солонцеватые, горные). Степные бескарбонатные.

Лугово-черноземные и черноземно-луговые.

Мерзлотно-луговые.

Каштановые (мучнисто-карбонатные каштановые и темно-каштановые, каштановые промытые восточносибирские).

Солонцы.

Солончаки (в том числе соровые).

Аллювиальные (в том числе слоистые, луговые, заболоченные, солончаковатые).

ПОЧВЫ ТАЙГИ

Подзолистые почвы формируются в районах средней и южной тайги на различных почвообразующих породах: от богатых, часто окарбоначенных слабо выветрелых элювиальных и делювиальных отложений до бедных кварцевых древнеаллювиальных песков.

Под среднетаежными лесами формируются в основном почвы, описанные под названием собственно подзолистых, подзолисто-глееватых, подзолисто-иллювиально-гумусово-железистых (Николаев, 1949; Макеев, 1959, и др.). Скудные материалы, характеризующие эти почвы, свидетельствуют о наличии в них ярко выраженного иллювиально-железистого или гумусово-железистого горизонта, присутствующего в профиле почвы любого механического состава. Судя по ряду отдельных описаний, в почвах Предбайкалья доминируют гумусово-железистые, а Забайкалья — иллювиально-железистые горизонты. Другой особенностью этих почв является относительно высокое содержание гумуса в горизонтах A и A_2 и постепенное уменьшение его с глубиной, а также наличие второго максимума гумуса в надмерзлотном слое в том случае, если в разрезе наблюдается многолетняя или длительно сохраняющаяся сезонная мерзлота. Мерзлота отмечается почти во всех разрезах собственно подзолистых почв суглинистого механического состава с невысокой степенью щебнистости грунта. В песчаных подзолистых почвах мерзлота отсутствует, но, по-видимому, длительное сохранение низких температур сказывается на характере почвенного профиля. В связи с этим по современной классификации почв собственно подзолистые почвы рассматриваемой территории должны быть отнесены к мерзлотно-подзолистым.

В Предбайкалье мерзлотно-подзолистые почвы формируются, вероятно, в самой северной части Иркутской области и в предгорьях Восточного Саяна. В Забайкалье большая часть их принадлежит к группе горных и наиболее часто встречается на востоке Станового нагорья. Вне хребтов мерзлотно-подзолистые почвы формируются только по высоким речным террасам крупных рек и на песчаных массивах межгорных котловин.

Значительно шире распространены и лучше изучены дерново-подзолистые почвы. Наибольшие площади их сосредоточены в южной тайге Средне-Сибирского плоскогорья и, по-видимому, в тайге предгорной части Восточного Саяна. В Забайкалье встречаются только горные мерзлотно-дерново-подзолистые почвы, но и они имеют очень ограниченное распространение. Эти почвы формируются там как в средней, так и южной тайге, занимают небольшие участки и приурочены преимущественно к почвообразующим породам легкого механического состава, а также к определенным формам рельефа: в средней тайге — к южным склонам, обращенным к широким речным долинам или к поймам рек в межгорных котловинах, т. е. к наиболее теплым участкам, в южной тайге, наоборот,— к склонам северных экспозиций, наиболее холодным и влажным. В южнотаежных районах Предбайкалья почвообразующие породы представлены главным образом толщами элювия и делювия карбонатных красноцветных песчаников небольшой мощности (50—150 *см*). Среди дерново-подзолистых почв Предбайкалья господствуют почвы слабой и средней степени оподзоленности. Сильноподзолистые почвы встречаются редко, преимущественно в западных районах. Слабая оподзоленность объясняется богатством почвообразующих пород основаниями, а также биоклиматическими условиями (краткостью периода активных температур, низкими температурами почвы, небольшим количеством осадков). Последнее подтверждается постепенным ослаблением оподзоленности при движении с запада на восток и выклиниванием подзолистой зоны в Приленском районе.

Таким образом, дерново-подзолистые почвы Предбайкалья являются самым континентальным вариантом почв подзолистой зоны Евразии. Для характеристики морфологического облика этих почв приведем описание их разреза.

Разрез 18 заложен на Лено-Ангарском плато между пос. Малое Кибирево и зимовьем Рыбака на плоской вершине относительно невысокого (650 *м*) увала, в сосновом лесу с примесью лиственницы и березы, на старой гари с кустарниково-травяным ярусом.

A_0	0—3 *см*	Слабо разложившийся опад и подстилка.
A_1	3—10 *см*	Темно-серый с участками палево-бурого цвета средний суглинок порошисто-комковатой структуры; содержит много углей (возможно, что неоднородность окраски обусловлена влиянием пожара). Переход к нижележащему горизонту ясный, несколько языковатый.
A_2	10—18 *см*	Палево-бурый среднесуглинистый; комковато-чешуйчатый, с плохо выраженной непрочной структурой. Переход к следующему горизонту ясный, языковатый.
A_2B_1	18—26 *см*	Серовато-палево-бурый тяжелосуглинистый, уплотненный, комковато-ореховатой структуры. Переход к нижележащему горизонту постепенный.
B_2	52—76 *см*	Красновато-коричневый, глинистый, плотный, комковатый, бурно вскипает от HCl; встречается щебень слабовыветрелого сланца.
B_3C	76—95 *см*	Щебень сланца с небольшим количеством мелкозема.
C	более 95 *см*	Почти сплошная толща сланца с очень редкими разрозненными участками мелкозема; ясно заметна горизонтальная слоистость.

Как показали полевые наблюдения, в почвах Предбайкалья оподзоливанию, с самых начальных его стадий, подвергается довольно мощ-

ная (18—25 *см*) толща, дальнейшее же развитие этого процесса происходит не за счет увеличения мощности оподзоливающегося слоя, а за счет большей степени его изменения. Создается впечатление, что мощность оподзоленного горизонта обусловливается каким-то общим для данного района фактором. В горных мерзлотно-дерново-подзолистых почвах Забайкалья также наблюдается иллювиально-железистый горизонт, хотя в них он всегда выражен слабее, нежели в мерзлотных собственно подзолистых.

Дерново-подзолистые почвы рассматриваемой территории, наряду со свойствами, общими с дерново-подзолистыми почвами Европейской части СССР, обладают также только им присущими особенностями (табл. 17). Общими чертами указанных почв являются: кислая реакция в верхних горизонтах профиля, причем в гумусовом горизонте величина pH всегда выше вследствие биогенного накопления оснований. Реакция в нижней части профиля зависит от характера почвообразующих пород. Поверхностные горизонты обеднены илистой фракцией, причем наиболее резко это выражено в подзолистом горизонте. Однако этот признак, казалось бы отражающий самую сущность процессов подзолообразования, в данном случае не очень надежен, так как часть разрезов (42, 18, 48) характеризует почвы, развитые на неоднородных слоистых осадочных породах. Почвы разрезов 104 и 191 сформированы на элювиально-делювиальных плотных породах. Неоднородность их толщи может быть связана с делювиальными процессами и с пополнением илистой фракции в результате выветривания щебня. Поэтому в данном случае не наблюдается соответствия между степенью оподзоленности почв и обедненностью илом поверхностных горизонтов.

Поверхностные горизонты дерново-подзолистых почв обеднены железом и относительно обогащены кремнеземом. Количество гумуса в почвах Предбайкалья резко уменьшается с глубиной, в почвах Забайкалья содержание его падает более плавно. Таким образом, по характеру гумусового профиля дерново-подзолистые почвы Забайкалья отличаются как от аналогичных почв Предбайкалья, так и от почв более западных территорий. Наблюдаются случаи довольно высокого содержания гумуса в горизонте A_2 (до 5%) и постепенного его уменьшения с глубиной; гумусом как бы пропитан весь почвенный профиль, однако визуально он неразличим. Гумус состоит преимущественно из фульвокислот: величина отношения углерода гумусовых кислот к углероду фульвокислот ($C_г/C_ф$) равна 0,2—0,4 в нижних горизонтах профиля и 0,5—0,7 в верхних.

Своеобразной чертой дерново-подзолистых почв является также очень высокая степень насыщенности основаниями, даже при сильнокислой реакции (когда pH солевое равно 3,8—4,5). Следовательно, обмен между поглощенными основаниями и ионами почвенного раствора не может происходить беспрепятственно, равновесного состояния между ними нет. Физико-химическая сущность этого явления пока недостаточно ясна, но несомненно, что это важный генетический показатель, который должен учитываться, в частности, при разработке системы удобрений. Вероятно, обменным реакциям препятствует наличие в почвах плотных труднопроницаемых натечных пленок на поверхности минеральных частиц. Если даже в лабораторных условиях при определении емкости поглощения не происходит полной обменной реакции между раствором и поглощенными основаниями, то в природе, где концентрации растворов невелики, химический состав пленок, их толщина и плотность несомненно могут оказывать решающее влияние на скорость обменных реакций. Из литературы известен факт увеличения емкости обмена при снятии железистых пленок в почвах тропиков.

Таблица 17

Результаты анализов дерново-подзолистых почв *

№ разреза	Почва	Глубина, *см*	pH солевое	Гумус, %	Поглощенные катионы, по Гедройцу, *мг-экв* на 100 *г* почвы				Степень насыщенности основаниями, %	Валовой химический состав, % на прокаленное вещество		Механический состав; содержание фракций, %, размер частиц, *мм*	
					$Ca^{..}$	$Mg^{..}$	$H^{.}$	сумма		SiO_2	R_2O_3	<0,01	<0,001
					Предбайкалье								
42	Дерново-слабоподзолистая, остаточно-карбонатная	0—2	6,4	17,1	20,2	10,9	0,8	31,9	98	—	—	—	—*
		2—7	5,7	7,0	12,0	5,3	0,9	18,2	95	85,3	9,9	26	9
		8—16	5,4	1,8	5,0	2,3	0,5	7,8	94	86,2	9,2	24	6
		25—30	4,9	0,6	4,1	2,4	0,3	6,8	94	83,8	11,5	28	9
		45—56	4,7	0,5	—	—	—	15,8 **		72,9	20,2	49	35
		77—88	6,3	—	—	—	—	10,8 **		—	—	56	28
18	Дерново-среднеподзолистая остаточно-карбонатная	3—10	5,4	8,7	22,1	4,5	0,5	27,1	98	79,2	13,7	40	13
		10—18	4,6	0,9	8,5	1,6	0,9	11,0	92	81,0	14,7	36	10
		18—24	4,7	0,8	14,5	2,0	0,5	17,0	97	—	—	48	21
		33—43	5,2	0,7	—	—	—	26,2 **	—	68,1	24,1	61	40
		62—72	7,1	—	—	—	—	16,2 **	—	—	—	65	25
		105—110	7,2	—	—	—	—	10,6 **	—	65,5	23,6	29	9
48	Дерново-сильноподзолистая остаточно-карбонатная	0—7	—	—	—	—	2,8	—	—	—	—	—	—
		9—14	3,8	5,6	2,4	1,6	1,2	5,2	77	88,3	8,0	12	6
		27—32	4,1	0,4	1,6	0,7	0,3	2,6	89	87,6	8,5	17	4
		35—45	3,9	0,8	8,9	6,2	1,0	16,1	94	75,0	17,8	44	33
		55—60	4,9	—	10,4	7,3	—	17,7	—	—	—	39	29
		90—96	6,5	—	—	—	—	7,5 **	—	81,6	11,8	21	13
2	Дерново-среднеподзолистая ***	1—5	5,4	13,5	29,8	7,2	—	—	—	—	—	46	17
		5—9	5,1	1,7	10,1	1,5	0,9	12,5	92	—	—	38	14
		9—19	5,8	1,1	9,4	1,4	0,7	11,5	94	—	—	—	—
		19—26	5,5	0,7	13,4	4,4	1,2	19,0	93	—	—	50	24
		36—47	4,3	0,5	24,7	9,0	1,2	34,9	96	—	—	41	22
		86—96	4,7	0,6	26,4	6,0	1,1	33,5	97	—	—	33	17
					Забайкалье								
104	Горная дерново-слабоподзолистая	0—6	5,8	13,6	23,7	9,6	1,8	35,1	94	—	—	40	—
		6—14	4,4	1,5	7,0	6,3	1,6	14,9	82	—	—	25	—
		35—40	5,3	0,7	13,0	9,1	Следы	22,1	—	—	—	25	—
		110—120	6,3	—	12,2	5,8	То же	18,0	—	—	—	16	—
191	Горная дерново-подзолистая ****	0—3	5,2	6,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		3—6	5,6	3,3	25,3	5,6	0,1	31,0	100	66,7	24,3	39	12
		6—17	4,7	1,5	12,2	3,3	0,3	15,8	98	66,6	23,9	37	15
		20—30	4,1	—	6,8	1,6	0,6	9,0	93	67,1	23,0	31	9
		35—38	4,3	—	8,8	2,8	0,2	11,8	98	63,8	26,8	33	16
		80—85	4,3	—	8,4	2,5	0,1	11,0	99	65,3	25,1	37	18

* Прочерки в этой и других таблицах результатов анализов почв означают отсутствие определений.

** Емкость поглощения, определенная по методу Бобко и Аскинази.

*** По О. В. Макееву (1959).

**** По К. А. Уфимцевой (1963).

Широкое развитие таких плохопроницаемых пленок связано отчасти с низкими температурами почвы зимой, которые обусловливают значительные потери воды почвой, выпадение из растворов органо-железистых соединений и конденсацию их на поверхности частиц. Большей части подзолистых почв Забайкалья свойственно высокое содержание подвижных форм железа, причем обнаруживается даже их максимум в поверхностных горизонтах, что также отличает эти почвы Забайкалья от почв Европейской части СССР, где оподзоленная толща очень обеднена этими соединениями.

Основные площади дерново-подзолистых почв не освоены, хотя они несомненно пахотопригодны. Для освоения следует выбирать участки, защищенные от холодных ветров и менее подверженные заморозкам.

Подзолистый горизонт почв рассматриваемой территории не является «бесплодным подзолом», а поэтому может распахиваться без тех предосторожностей, которые необходимы для подзолистых почв Русской равнины. Наиболее легко поддаются окультуриванию почвы, развитые на карбонатных породах, так как в них дерновый процесс выражен сильнее, запасы гумуса больше, а степень кислотности меньше.

Дерново-карбонатные почвы наиболее широко распространены на Средне-Сибирском плоскогорье; в Забайкалье они встречаются очень редко и в литературе нет характеризующих их данных.

На Средне-Сибирском плоскогорье дерново-карбонатные почвы формируются на карбонатных кембро-силурийских песчаниках и известняках. Характер климата и растительности (южная тайга) районов их распространения аналогичен описанным для дерново-подзолистых почв, в сочетании с которыми они обычно и встречаются.

Различаются типичные, выщелоченные и оподзоленные дерново-карбонатные почвы. Последние при дальнейшей эволюции переходят в зональные остаточно-карбонатные дерново-подзолистые почвы, также прошедшие весь этот цикл развития. Ниже приведено описание разреза наиболее широко распространенных дерново-карбонатных выщелоченных почв, развитых на элювиально-делювиальной толще красноцветных песчаников.

Разрез 133 заложен на Лено-Ангарском плато близ долины Лены, в 5—6 *км* к северо-западу от сел. Тихое Плёсо, в средней части склона юго-восточной экспозиции на высоте 200 *м* над р. Леной, в сосново-березовом лесу с примесью лиственницы с густым кустарниково-травянистым ярусом.

A_0		Темно-коричневая хорошо разложившаяся дернина.
A_1	4—14 *см*	Темно-коричевый средний суглинок, комковато-ореховатой структуры, выраженной не очень отчетливо; встречаются обугленные корни. Переход к нижележащему горизонту постепенный.
B_1	14—46 *см*	Красновато-коричневый средний суглинок, очень плотный, мелкоореховатый. Переход к нижележащему горизонту очень резкий (изменяются плотность и структура).
B_2	46—65 *см*	Красно-бурый среднесуглинистый, рыхлый, мелкокомковатый; бурно вскипает от HCl.
B_3C	глубже 65 *см*	Аналогичен вышележащему горизонту, но содержит много обломков красного песчаника. На глубине более 95 *см* мелкозем отсутствует.

Как видно из приведенного описания, дерново-карбонатные почвы имеют очень характерный коричневый тон поверхностных горизонтов. Поэтому они и были названы И. В. Николаевым «коричневыми оподзоленными почвами», которые он подразделял на светло-коричневые, коричневые и темно-коричневые. По современной классификации группа коричневых почв включает почвы двух типов: дерново-карбонатные (темно-коричневые) и дерново-подзолистые остаточно-карбонатные (светло-коричневые и коричневые) (Николаев, 1933, 1949).

Дерново-карбонатные почвы, развитые на известняках, отличаются от описанных выше почв серо-бурыми тонами. Для почв этого типа характерен четко выраженный гумусовый горизонт, мощность которого обычно не превышает 15—20 *см*. Иногда в нижней его части заметны серые, более светлые, чем основной фон, пятна, свидетельствующие о некоторой оподзоленности; нижняя граница гумусового горизонта не резкая. Вскипание от HCl может наблюдаться как в поверхностном, так и в нижележащих горизонтах.

Таблица 18

Результаты анализов дерново-карбонатных почв

№ разреза	Почва	Глубина, *см*	pH солевое	Гумус, %	Емкость поглощения, по Бобко и Аскинази, *мг-экв* на 100 *г* почвы	Поглощенный Na		Валовой химический состав, % на прокаленное вещество			Механический состав; содержание фракций, %, размер частиц, *мм*	
						в *мг-экв* на 100 *г* почвы	в % от емкости поглощения	SiO_2	R_2O_3	Fe_2O_3	<0,01	<0,001
53	Дерново-карбонатная насыщенная *	0—5	6,8	5,8	42,5	2,2	5	70,7	18,0	5,5	34	21
		10—20	7,2	0,8	23,3	0,6	3	68,3	17,0	5,1	31	22
		30—40	7,5	0,4	16,5	0,6	4	67,5	17,0	5,3	19	13
		50—60	7,6	0,7	12,5	0,3	2	63,3	17,4	5,2	23	18
		80—90	7,7	—	10,0	0,2	2	66,7	11,8	2,4	—	—
33	Дерново-карбонатная выщелоченная	0—4	5,4	24,4 **	73,6	—	—	—	21,5	7,9	—	—
		4—14	6,2	7,2	32,7	—	—	70,9	21,3	10,4	60	21
		32—40	6,4	1,1	31,9	—	—	65,3	27,5	12,3	71	47
		50—60	7,3	1,5	17,9	—	—	64,8	23,5	12,3	62	33
		110—115	7,3	—	15,0	—	—	60,1	28,8	11,4	66	30
3с	Дерново-карбонатная выщелоченная ***	0—10	7,0	6,7	42,3	—	—	64,1	21,9	6,7	70	41
		13—21	7,3	4,0	22,0	—	—	70,2	18,8	5,1	56	34
		30—40	6,9	1,2	55,8	—	—	69,0	22,2	4,9	57	40
		130—140	7,1	0,5	66,3	—	—	67,7	21,7	5,0	39	18
57	Дерново-карбонатная выщелоченная	0—5	6,0	4,9	35,8	0,8	2	78,6	9,7	3,7	25	10
		7—12	6,2	3,0	39,4	0,2	1	76,2	10,9	3,2	24	10
		15—20	6,1	0,7	13,2	0,2	1	78,8	9,4	3,9	23	11
		23—33	6,4	0,6	38,9	0,6	2	70,7	15,4	5,6	40	23
		40—50	7,5	1,1	37,5	0,2	—	58,4	10,0	3,4	31	16
		60—70	7,6	1,3	28,3	2,1	7	61,1	9,6	3,0	—	—
		75—85	7,8	—	16,5	0,5	3	59,4	10,6	3,5	—	—
27	Дерново-карбонатная оподзоленная	1—10	6,3	11,5	—	—	—	—	—	—	—	—
		16—22	5,2	6,8	—	—	—	—	—	—	19	8
		22—36	5,4	0,7	—	—	—	—	—	—	37	3
		52—60	7,5	—	—	—	—	—	—	—	11	7
		80—85	7,6	—	—	—	—	—	—	—	13	9
64	Дерново-карбоантная остепненная *	1—10	6,3	6,8	30,0	0,4	1	—	—	—	40	27
		15—25	6,5	4,3	19,5	0,4	2	—	—	—	36	25
		29—39	6,8	2,6	15,0	0,4	3	—	—	—	25	15
		40—50	6,4	2,4	12,0	0,4	3	—	—	—	24	12
		54—64	7,0	0,9	13,5	0,4	3	—	—	—	39	16
		65—75	7,0	0,8	12,8	0,4	3	—	—	—	20	7
		80—90	7,0	0,5	10,5	0,4	5	—	—	—	31	10

* По Б. В. Надеждину (1961).
** Потери при прокаливании.
*** По О. В. Макееву (1959).

Как видно из данных табл. 18, нижние горизонты дерново-карбонатных почв всегда имеют слабощелочную реакцию, обусловленную присутствием карбонатов кальция. Реакция верхних горизонтов или нейтральная, или слабокислая. Емкость поглощения и механический состав разных генетических горизонтов сильно варьируют, что лишний раз подчеркивает неоднородность почвообразующих пород. Последняя затрудняет изучение генезиса, а следовательно, и классификацию данных почв. В частности, опесчаненность поверхностных горизонтов или уплотнение средней части профиля часто принимаются за признак оподзоленности, хотя они могут быть следствием неоднородности грунта. Различить эти явления нелегко. По-видимому, критериями могут быть реакция поверхностных горизонтов почвы и характер валового состава илистой фракции. Опесчаненность верхнего слоя породы, несомненно, служит причиной быстрого выщелачивания карбонатов и последующего появления признаков оподзоленности. Поэтому в природе можно наблюдать в, казалось бы, совершенно сходных условиях рядом дерново-подзолистые и дерново-карбонатные почвы.

Дерново-карбонатным почвам свойственно сравнительно высокое содержание гумуса и относительно быстрое уменьшение его количества с глубиной. Над карбонатным горизонтом иногда наблюдается небольшое скопление гумуса, связанное с коагуляцией подвижных органических соединений при смене реакции среды.

Несмотря на то, что дерново-карбонатные почвы довольно подробно изучены, их отличие от смежных типов до сих пор четко не установлено. В частности, неясны признаки, отличающие их от серых лесных остаточно-карбонатных почв. О. В. Макеев (1959) относит все почвы, развитые под лесами на карбонатных породах, к типу дерново-карбонатных. Б. В. Надеждин (1961) разделяет их на дерново-карбонатные и серые лесные остаточно-карбонатные, к сожалению, не указывая, какой критерий принят им для такого подразделения. Аналитические данные, приведенные этим автором, свидетельствуют о том, что и дерново-карбонатные и серые лесные остаточно-карбонатные почвы представляют собой очень пестрые группы почв, практически неразличимые.

Произведенное нами сопоставление дерново-карбонатных почв Предсаянской лесостепи и южной тайги Средне-Сибирского плоскогорья показало, что между ними существуют отчетливые различия. Первые имеют относительно мощный гумусовый горизонт (20—50 *см*), уменьшение содержания гумуса с глубиной происходит в них относительно постепенно, вследствие чего в профиле выделяется переходный горизонт (AB) серовато-бурого тона; для вторых свойствен укороченный гумусовый горизонт (15—20 *см*) с довольно резкой нижней границей, т. е. по характеру гумусового профиля они аналогичны почвам подзолистого типа. Почвы такого габитуса встречаются и в Предсаянской лесостепи, но формируются только по вершинам относительно высоких увалов под лесами с сомкнутым древостоем и кустарниково-травяным ярусом. Таким образом, Б. В. Надеждин в принципе был прав, разделив эти почвы на два типа. Это разделение следует производить по характеру почвенного профиля и условиям развития почв. Вполне оправдано отнесение почв, формирующихся на карбонатных породах под разреженными сосняками с травяным покровом и имеющих мощный гумусовый горизонт (A + AB), к серым лесным остаточно-карбонатным, так как они развиваются в аналогичных условиях с серыми лесными почвами и имеют близкий к ним характер почвенного профиля, отличаясь лишь отсутствием признаков оподзоленности, что обусловлено наличием карбонатов кальция в почвообразующей толще.

К почвам же дерново-карбонатного типа должны быть отнесены почвы, формирующиеся под лесами с кустарничково-травяным ярусом,

имеющие маломощный гумусовый горизонт и характеризующиеся резким уменьшением гумуса с глубиной. В связи с этим выделяемые Б. В. Надеждиным остепненные дерново-карбонатные почвы, большей частью распаханные и имеющие мощный гумусовый горизонт (30—50 *см*), следует относить к серым лесным. Трудно представить, чтобы распашка послужила причиной большого накопления гумуса только в подпахотном горизонте. Присутствие ковыля на участках залежей с такими почвами также не дает основания для объединения их с дерново-карбонатными почвами южной тайги. Присутствие Na в поглощающем комплексе дерново-карбонатных почв, а также ионов Cl′ и SO''_4 в водных вытяжках Б. В. Надеждин считает признаком бывшей их солонцеватости. Вместе с тем им же было установлено, что водная вытяжка из плотных осадочных пород содержит примерно такое же количество этих ионов, что и почвенная толща (табл. 19).

Таблица 19

Результаты анализа водных вытяжек из дерново-карбонатных почв и почвообразующих пород

(по Б. В. Надеждину, 1961)

№ разреза	Почва и порода	Глубина, *см*	Плотный остаток, %	Общая щелочность, *мг-экв*	Содержание, *мг-экв*				
					SO_4''	Cl′	Ca··	Mg··	Na·+K· по разности
44	Дерново-карбонатная насыщенность	2—7	0,150	0,64	0,23	0,32	0,95	0,20	0,04
		10—15	0,142	0,60	0,06	0,38	0,80	0,20	0,04
		20—30	0,155	0,76	0,08	0,30	0,95	0,15	0,04
		50—60	0,108	0,60	0,04	0,32	0,70	0,03	0,23
		95—105	0,074	0,60	0,03	0,26	0,60	0,20	0,09
64	Дерново-карбонатная	0—10	0,185	1,34	0,85	0,10	1,22	1,04	0,01
		15—25	0,194	1,22	0,99	0,10	1,37	0,93	0,01
		29—39	0,173	1,00	1,17	0,16	1,19	1,02	0,03
		40—50	0,162	0,77	1,45	0,01	1,32	0,99	0,01
		80—90	0,114	0,85	0,55	0,16	1,07	0,47	0,02
	Песчаник (обр. 1)	—	0,043	0,40	0,26	0,15	0,39	0,08	0,41
	То же (обр. 2)	—	0,052	0,53	0,22	0,20	0,39	0,10	0,53
	Доломит	—	0,090	0,48	0,14	0,12	0,58	0,08	0,26

Как видно из данных таблицы, никакой закономерности в распределении ионов по почвенному профилю нет, что, видимо, опять-таки объясняется слоистостью почвообразующих пород и, как нам кажется, совсем не подтверждает предположения о их реликтовости. Присутствие Cl′, SO''_4, Na· в почвах является следствием характера осадочных толщ. Остается неясной геохимическая природа их прочного закрепления в поверхностных горизонтах таежных почв, заслуживающая внимательного изучения.

Дерново-карбонатные почвы частично распаханы, но бóльшая часть их находится под лесом. Местное население называет такие почвы «прочными пшеничными землями», потому что они медленно выпахиваются. Дальнейшее их освоение безусловно возможно на участках, где этому не препятствуют рельеф и малая мощность мелкоземистой толщи. Поскольку бóльшая часть рассматриваемых почв формируется на склонах, нужно иметь в виду, что распашка может стимулировать процессы эрозии. Поэтому при освоении территории должна учитываться необхо-

димость противоэрозионных мероприятий. Наиболее перспективны для земледелия дерново-карбонатные почвы западных, более теплых и влажных районов.

Д е р н о в о - т а е ж н ы е п о ч в ы. Под этим названием мы объединили почвы южной тайги, формирующиеся на породах, лишенных карбонатов, не имеющие признаков оподзоленности или с очень слабыми признаками. Наиболее распространенными почвообразующими породами являются продукты разрушения плотных пород (гранитов, сланцев, песчаников, траппов и других) или делювиальные суглинки. Морфологический облик почв зависит от почвообразующих пород, однако общими для этих почв являются слабая дифференциация почвенного профиля (более или менее отчетливо выделяется лишь гумусовый горизонт), относительно небольшая мощность гумусового горизонта и резкое падение количества гумуса с глубиной.

В Предбайкалье дерново-таежные почвы широко распространены в полосе контакта южнотаежных и лесостепных территорий. Они приурочены к северной окраине лесостепи. Предсаянской впадины и к южной части Средне-Сибирского плоскогорья. Наиболее крупные массивы этих почв встречаются на востоке, к западу они исчезают. Они формируются в основном на юрских песчанистых сланцах и продуктах их выветривания, реже на траппах. В Забайкалье встречаются лишь горные дерново-таежные почвы, наиболее распространенные в южной тайге западных районов, где они составляют основной фон почвенного покрова. На востоке площадь их уменьшается.

Растительный покров территорий распространения дерново-таежных почв представлен сосново-лиственничными и сосновыми лесами с примесью березы и лиственницы, с подлеском из рододендрона даурского и кустарничково-травяным покровом. Приведем описание разреза дерново-таежной почвы Предбайкалья.

Разрез 5 заложен в Иркутской области, в предсаянской лесостепи, на тракте между селениями Бохон и Александровское, на территории с увалисто-холмистым рельефом, на вершине увала, в сосновом редком лесу с примесью березы с подлеском из рододендрона даурского и пышным травяным покровом из разнотравья; вокруг много распаханных участков.

A_0	0—2 *см*	Опад.
A_1	2—6 *см*	Темно-серый, тяжелосуглинистый, рыхлого сложения, зернистой структуры. Переход к нижележащему горизонту резкий.
AB_1	6—12 *см*	Буровато-серый, более светлый, чем предыдущий горизонт, тяжелосуглинистый, зернисто-комковатой структуры. Переход к горизонту B_2 языковатый.
B_2	12—25 *см*	Бурый тяжелый суглинок, рыхлый, зернисто-комковатый. Переход к нижележащему горизонту очень постепенный, граница между ними проведена условно.
B_2	25—100 *см*	Палево-бурая однородная суглинистая толща; с глубиной постепенно появляются зеленоватые оттенки, свойственные встречающемуся здесь щебню песчанистого сланца.
B_3C	Глубже 100 *см*	Палево-бурый суглинок, слегка уплотненный. Содержит много щебня песчанистого сланца.

Данные химического анализа дерново-таежных почв свидетельствуют о том, что они имеют кислую реакцию по всему профилю, причем наиболее кислы нижние горизонты. Верхние гумусовые горизонты имеют самое высокое значение pH и обладают наибольшим количеством поглощенных оснований (табл. 20). Таким образом, в этих почвах четко выявляется дерновый процесс. Велика степень насыщенности основаниями, несмотря на высокую кислотность.

Почти во всех анализированных почвах Предбайкалья, сформировавшихся на толще делювиальных суглинков и элювии юрских сланцев,

Таблица 20

Результаты анализов дерново-таежных почв

№ разреза	Почва	Глубина, *см*	pH солевое	Гумус, %	Поглощенные катионы, по Гедройцу, *мг-экв* на 100 *г* почвы: Ca˙˙	Mg˙˙	H˙	Na˙	Степень насыщенности основаниями, *мг-экв*	Валовой химический состав, % на прокаленное вещество: SiO_2	R_2O_3	Механический состав; содержание фракций, %, размер частиц, *мм*: <0,01	<0,001
	Предбайкалье												
5	Дерново-лесная	2—6	6,2	8,8	30,9	6,3	0,1	—	100	69,1	21,3	44	21
		2—12	6,2	4,4	19,5	4,2	Следы	—	100	69,3	20,0	43	21
		12—21	5,6	1,5	15,8	4,9	То же	—	100	68,6	23,5	47	25
		47—57	4,8	—	20,3	6,0	0,3	—	99	66,5	25,9	47	28
		110—115	5,5	—	32,4	8,8	0,1	—	100	63,9	27,6	43	22
131	Дерновая лесная бурая *	4—10	5,8	7,6	30,1	2,9	—	0,8	—	68,4	21,0	47	33
		10—15	5,7	4,1	20,6	4,3	—	0,6	—	68,8	22,0	46	36
		17—22	5,7	2,7	19,6	4,7	—	0,8	—	68,7	21,6	49	39
		26—30	5,5	1,4	17,8	2,3	—	0,6	—	67,8	22,4	47	39
		35—45	5,0	1,0	19,8	3,5	—	0,8	—	67,9	21,2	55	45
		80—90	5,0	—	23,0	4,5	—	0,8	—	67,0	23,8	56	40
		100—110	5,2	—	22,2	5,1	—	1,1	—	66,1	23,9	47	27
353	Дерновая лесная, бурая, слабооподзоленная *	2—7	5,6	4,8	30,0	8,4	—	—	—	—	—	26	4
		10—15	5,9	1,6	18,6	4,5	—	—	—	—	—	28	12
		30—40	5,6	1,2	24,8	6,4	—	—	—	—	—	41	11
		45—55	5,2	—	25,8	6,2	—	—	—	—	—	41	10
		85—95	5,6	—	23,5	4,3	—	—	—	—	—	31	12
		110—120	5,1	—	24,8	4,7	—	—	—	—	—	18	11
	Забайкалье												
36	Горно-таежная ** морозная	2—8	4,8	17,9 ***	6,3	13,6	—	—	—	63,3	24,3	46	27
		8—20	5,2	2,1	—	—	—	—	—	67,4	22,1	30	8
		30—40	4,4	1,1	15,1	10,0	—	—	—	61,7	27,2	24	18
		60—70	4,0	—	17,1	8,1	—	—	—	63,2	26,9	29	17
178	Горно-таежная морозная **	2—8	5,4	5,2	18,5	2,9	0,1	—	100	—	—	22	8
		8—22	4,3	0,8	3,9	1,0	0,2	—	96	—	—	15	6
		22—55	4,5	0,3	3,0	0,8	Следы	—	100	—	—	11	4
		80—85	5,1	—	5,0	1,5	То же	—	100	—	—	9	3
102	Горная дерново-таежная	2—9	5,4	10,7	45,6	8,5	0,2	—	100	—	—	20	14
		9—19	3,9	4,7	16,3	4,2	1,2	—	95	—	—	24	13
		19—29	3,5	2,7	10,8	3,1	1,1	—	93	—	—	21	12
		32—41	3,8	1,6	6,8	1,8	0,5	—	95	—	—	—	—
		72—92	3,1	—	6,4	2,0	2,1	—	80	—	—	—	—
47	Горная дерново-таежная	3—7	5,4	3,8	34,7	6,6	0,4	—	99	67,9	23,0	37	9
		10—20	3,6	1,8	4,2	1,2	8,1	—	41	70,5	22,2	41	11
		20—35	3,5	0,7	4,3	1,5	8,1	—	42	70,1	22,7	39	6
		50—60	3,6	—	1,1	0,6	8,2	—	17	68,9	23,4	35	12
		88—95	—	—	2,7	0,7	5,1	—	39	68,9	22,9	31	9

* По Б. В. Надеждину (1961).
** По К. А. Уфимцевой (1963).
*** Потери при прокаливании.

Примечание. Прочерк означает, что определение не производилось.

в средней части профиля наблюдается утяжеление механического состава, не всегда сопровождающееся изменением валового состава. Последнее дало основание Б. В. Надеждину считать оглиненность результатом местного метаморфоза, происходящего без привноса вещества. В подобных почвах Забайкалья, которые формируются на маломощной щебнистой толще элюво-делювия, этого явления не наблюдается.

В большей части анализированных почв отмечается некоторое обеднение поверхностных горизонтов железом и алюминием, при параллельном увеличении окиси кремния, т. е. аналитически выявляется некоторая оподзоленность, которая морфологически незаметна. При определении подвижных форм железа, извлекаемого аксалотной вытяжкой и вытяжкой Тамма, во всех случаях обнаружено его накопление в поверхностных горизонтах. По-видимому, продуцирование этих форм железа происходит энергичнее, чем их вынос. Накопление несиликатного железа можно объяснить низкими зимними температурами почвы, снижающими его подвижность.

Описываемые почвы очень своеобразны и несомненно заслуживают выделения в классификации почв, однако вопрос о том, на каком таксономическом уровне их следует выделять, остается спорным. О. В. Макеев считает, что их своеобразие обусловлено характером почвообразующих пород, богатых основаниями, и поэтому предлагает выделить их в качестве подтипа в почвах дерново-карбонатного типа. Б. В. Надеждин предполагает, что оподзоливания этих почв не происходит из-за сухости климата и характера растительности (отсутствие мохового покрова, пышное развитие кустарничково-травяного покрова) и считает их самостоятельным зонально-провинциальным типом. Однако ввиду широкого распространения оподзоленных почв в Предбайкалье с этим выводом нельзя согласиться полностью. Значительную роль в отсутствии оподзоленности рассматриваемых почв сыграли и почвообразующие породы. Как уже отмечалось, дерново-таежные почвы в Предбайкалье формируются на сибирских траппах, осадочных юрских толщах и их дериватах. В первом случае оподзоливанию, видимо, мешает богатство траппов основаниями (Макеев и Ногина, 1958) и железом, которое, освобождаясь при выветривании, обволакивает глинистые частицы и мешает их разрушению (дерново-таежные ожелезненные почвы). Юрские же песчанистые сланцы относительно бедны основаниями. Оподзоливанию формирующихся на них почв, по нашему мнению, мешает прочная микроагрегированность ила, его физико-химическая инертность, связанная с тем, что основная часть илистой фракции почв представляет продукт выветривания эпохи формирования самих осадочных толщ. Это предположение основано на сопоставлении емкостей поглощения ила различных пород, т. е. на косвенных данных, и поэтому нуждается в экспериментальной проверке (Ногина, 1962б).

В Забайкалье, где оподзоленные почвы редки, особенно на западе, горные дерново-таежные почвы не обнаруживают приуроченности к определенным породам и являются зонально-провинциальным типом почв. К. А. Уфимцева (1963) справедливо отмечала влияние термического режима на формирование этих почв. Возможно, что их даже можно считать южным подтипом горных мерзлотно-таежных ожелезненных почв.

В настоящее время дерново-таежные (негорные) почвы частично распахиваются, но большие массивы их находятся еще под лесом. Как показала практика, они обладают хорошими агрономическими свойствами, высокоурожайны, относительно легко окультуриваются. Площади этих почв входят в первоочередной фонд освоения. В случае сильно кислой реакции необходимо их известкование. Использование горных вариантов этих почв затрудняется характером рельефа, а также грубым составом почвообразующих пород. Они довольно легко поддаются

окультуриванию и при внесении органических удобрений дают хорошие урожаи.

Горные мерзлотно-таежные ожелезненные почвы широко распространены в Забайкалье и, возможно, встречаются на Восточном Саяне и Байкальском хребте. Они формируются под горными среднетаежными лиственничными и кедрово-лиственничными лесами, а также лиственнично-кедровым редколесьем. В плакорных условиях не наблюдается устойчивого переувлажнения этих почв, что связано с быстрым стоком избыточной влаги, обусловленным щебнистостью грунта и горным рельефом. Почвенный профиль их слабо дифференцирован, даже гумусовые горизонты плохо различимы. Он имеет яркие бурые тона окраски, часто с охристыми оттенками. В почвах верхней части лесного пояса наиболее ярко окрашен поверхностный горизонт, залегающий или непосредственно под подстилкой, или отделенный от нее небольшой белесой (во влажном состоянии голубовато-белесой) иногда прерывистой прослойкой (горные мерзлотно-таежные поверхностно-ожелезненные, иногда поверхностно-оглеенные почвы). В средней части лесного пояса весь профиль почв окрашен более или менее равномерно (собственно горные мерзлотно-таежные ожелезненные почвы). Наконец, на относительно небольших высотах часто встречаются почвы с более отчетливо выраженным гумусовым горизонтом; иногда наблюдаются признаки или следы оподзоливания, особенно в восточных районах (горные мерзлотно-таежные ожелезненные почвы с признаками оподзоливания). Ниже приведено описание разреза этих почв.

Разрез 77 заложен в пределах Витимского плоскогорья на высоте 1380 *м*, на склоне увала в разреженной лиственничной тайге с подлеском из кустарниковых березок и кустарничковым ярусом (без мхов).

A_0	0—3 *см*	Лесная подстилка с углями.
A_1	3—13(23) *см*	Неоднородно окращенный (ярко-охристые участки чередуются с охристо-бурыми) легкий суглинок с большим количеством крупных обломков пород; наиболее яркие тона окраски соответствуют наиболее каменистым участкам. Переход к нижележащему горизонту постепенный.
B_1	13—55 *см*	Бурый с палевым оттенком средний суглинок ореховато-комковатой структуры; количество обломков меньше, чем в верхнем горизонте.
B_2	55—80 *см*	Несколько темнее предыдущего, с очень слабыми следами оглеения; много включений щебня.
BC	Глубже 80 *см*	Темно-бурый, среднесуглинистый; на 80% состоит из обломков плотных пород (сланцы, песчаники).

В профиле описываемых почв часто обнаруживаются морозная сортировка материала, вымораживание валунов и щебня, а также криогенные нарушения в залегании горизонтов.

Эти почвы имеют кислую реакцию по всему профилю (табл. 21). Поверхностные горизонты иногда содержат значительное количество гумуса, но визуально он плохо различим, что обусловлено высоким содержанием в его составе светло-окрашенных соединений. Отношение $C_г/C_ф$ в этих почвах очень низкое (0,3—0,5). Оподзоливание большей частью отсутствует. Железо (по данным его валового содержания) или слабо накапливается в поверхностных горизонтах, или его количество в почве и почвообразующей породе почти одинаково (исключение представляют оподзоленные почвы). Подвижное железо накапливается в поверхностных горизонтах. Содержание поглощенных $Ca^{\cdot\cdot}$ и $Mg^{\cdot\cdot}$ в некоторых почвах очень мало, что как бы компенсируется большим содержанием поглощенного водорода. В тех почвах, где водорода меньше, содержание $Ca^{\cdot\cdot}$ и $Mg^{\cdot\cdot}$ всегда больше. Процессы, формирующие данные почвы, в общих чертах сводятся к следующему. Летом происходит относительно энергичное разложение растительных остатков с образованием

Таблица 21

Результаты анализов горных мерзлотно-таежных ожелезненных почв Забайкалья

№ разреза	Почва	Глубина, *см*	pH солевое	Гумус, %	Поглощенные катионы, по Гедройцу, *мг-экв* на 100 *г* почвы			Степень насыщенности основаниями, *мг-экв*	Валовой химический состав, % на прокаленное вещество			Подвижное железо в вытяжке Тамма, *мг* на 100 *г* почвы	Механический состав; содержание фракций, %, размер частиц, *мм*	
					$Ca^{\cdot\cdot}$	$Mg^{\cdot\cdot}$	$H^{\cdot}$		SiO_2	R_2O_3	Fe_2O_3		<0,01	<0,001
77	Горная мерзлотно-таежная поверхностно-ожелезненная	0—1	4,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		5—15	4,0	1,1	9,3	2,1	0,3	97	64,2	25,6	7,1	—	25	10
		30—35	4,3	1,0	6,8	1,2	0,3	95	64,9	25,0	6,0	—	25	10
		58—65	4,7	1,6	9,2	1,2	0,2	98	64,2	26,3	6,5	—	26	11
		85—90	5,4	0,8	9,4	1,3	0,1	99	64,9	24,3	5,9	—	22	12
76	Горная мерзлотно-таежная ожелезненная	2—6	3,6	1,5	2,1	0,6	—	—	56,0	30,7	10,1	950	—	—
		10—12	3,1	0,3	1,7	0,1	—	—	54,6	29,2	11,6	485	—	—
		38—45	3,5	—	2,3	0,2	—	—	54,2	30,1	10,1	385	—	—
		80—90	3,7	—	3,5	2,7	—	—	55,1	28,5	9,8	290	—	—
91	Горная мерзлотно-таежная ожелезненная	0—10	2,8	—	—	—	—	—	—	—	—	1150	—	—
		10—20	3,2	6,1	0,6	0,3	11,3	8	66,1	20,4	4,4	1680	3	13
		20—30	3,6	2,2	0,8	0,8	5,2	24	64,4	23,6	5,6	2700	29	11
		30—40	3,7	2,0	1,1	0,4	3,3	44	63,7	24,4	6,0	890	31	12
		60—70	3,6	—	1,8	0,6	2,6	48	64,7	22,6	5,0	680	34	21
48	Горная мерзлотно-таежная ожелезненная с признаками оподзоливания	0—6	3,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		11—18	4,1	1,7	2,9	0,7	4,4	45	62,0	27,5	7,0	—	23	9
		32—35	4,2	0,6	11,1	3,4	0,7	95	69,1	27,8	7,8	—	40	14
		64—78	4,2	—	19,0	5,9	0,4	95	60,1	28,8	9,1	—	30	9

органических кислот. Последние, воздействуя на минеральную массу, разрушают первичные и, возможно, вторичные минералы. Это приводит к образованию подвижных комплексных соединений, которые выносятся нисходящими токами почвенных растворов в нижние горизонты почвы до уровня мерзлого грунта или плотных пород. К осени количество осадков снижается, концентрация почвенных растворов возрастает. С наступлением заморозков появляются восходящие токи растворов, частично возвращающие подвижные соединения в поверхностные горизонты. Сильные морозы приводят к вымораживанию воды из почвы, обезвоживанию и, возможно, к частичной кристаллизации подвижных соединений, закреплению их в поверхностном слое. Там, где вынос и привнос веществ взаимно компенсируют друг друга, формируются собственно горные мерзлотно-таежные ожелезненные почвы, преобладание выноса приводит к оподзоливанию, привноса — к поверхностному ожелезнению. Такова схематическая рабочая гипотеза генезиса этих почв.

Своеобразие данных почв настолько велико, что их нельзя объединить ни с одним из известных типов почв; наиболее сходны они с горными дерново-таежными почвами. В сельском хозяйстве эти почвы не используются из-за суровости климатических условий областей их распространения. В случае необходимости освоения почв следует выбирать участки с более благоприятным микроклиматом, где имеются ясные следы оподзоленности почв.

ПОЧВЫ ЛЕСОСТЕПЕЙ

Серые лесные почвы распространены и в Предбайкалье, где они сосредоточены в пределах Предсаянской лесостепи, и в Забайкалье по окраинам степных межгорных котловин и северным склонам сопок в пределах этих котловин (горные серые лесные почвы). Они формируются на различных почвообразующих породах под разреженными лесами: сосняками, лиственничниками паркового типа или березовыми рощами с пышным травяным покровом, иногда слегка остепненными, а также под смешанными лесами.

В Предбайкалье встречаются все три подтипа серых лесных почв: темно-серые, серые и светло-серые. В большей части этих почв отчетливо выявляется оподзоленность, но таких высоких степеней, как в светло-серых почвах Русской равнины, она нигде не достигает. Их гумусовые горизонты бывают карманисты, языковаты. Поверхность пахотных угодий очень пятниста (с бурыми пятнами по серому фону), что, по-видимому, связано с раскорчевкой лесной растительности и выравниванием микрорельефа при распашке. В июле в профиле этих почв уже не бывает мерзлоты. В прошлом мерзлотные явления, по-видимому, играли существенную роль в их формировании. Это подтверждается хорошо выраженной плитчатой структурой нижних горизонтов, свойственной обычно надмерзлотным слоям, широким развитием типичного мерзлотного микрорельефа, а также наличием мерзлотных почв в понижениях рельефа. В Забайкалье преобладают темно-серые лесные почвы, светло-серые не встречаются, серые встречаются редко. Темно-серые лесные почвы обычно не оподзолены.

Под естественной растительностью поверхностные горизонты серых почв представляют собой перегнойную массу (сырой гумус), что говорит о замедленном ходе разложения растительных остатков и их слабой минерализации. С этим же отчасти связано и высокое содержание гумуса. Мерзлотных явлений в темно-серых почвах не наблюдается, хотя оттаивание их по-видимому, замедлено и нижние горизонты всегда относительно холодны (2—3°). Приведем описание серой лесной почвы Предбайкалья по Б. В. Надеждину (1961).

Разрез 49 заложен в предсаянской лесостепи, на плоской поверхности в изреженном сосновом лесу с примесью березы и осины с подлеском из шиповника и ивы и густым травяным ярусом.

A_0	0—3 *см*	Лесная подстилка.
A_1A_2	3—37 *см*	Темно-серый, книзу постепенно светлеет, ореховатой структуры, в нижней части появляется пластинчатость. Переход к нижележащему горизонту постепенный.
A_2	37—47 *см*	Светло-коричневый, среднесуглинистый, с белесыми языками и карманами, уплотненной, комковато-призматической структуры. Переход к нижележащему горизонту постепенный.
B	47—117 *см*	Коричневый тяжелый суглинок с бурыми гумусовыми зеркалами на поверхности структурных отдельностей; в нижней части появляется неясная слоеватость.
C	117—137 *см*	Более светлоокрашенный, коричневый, плотный, неяснослоистый, тяжелый суглинок.

Если почвы формируются на карбонатной породе, в нижних горизонтах обнаруживается вскипание от HCl. В Забайкалье иногда наблюдаются мощные карбонатные горизонты, обязанные своим происхождением древнесазовым явлениям (на подгорных территориях).

Аналитические данные свидетельствуют о том, что всем разновидностям серых лесных почв свойственно относительно большое количество гумуса в поверхностном горизонте (табл. 22). Оподзоленность проявляется только в серых сильнооподзоленных почвах. Типичная очень высокая степень насыщенности почв основаниями. Содержание поглощенного водорода невысоко, обменная кислотность даже при сильном оподзоливании ничтожна.

Среди серых лесных почв Предбайкалья выделяются как самостоятельные подтипы серые и темно-серые проградированные (по О. В. Макееву) или реградированные (по Б. В. Надеждину) почвы, в которых оподзоленность не обнаруживается или проявляется очень слабо, уменьшение содержания гумуса с глубиной происходит постепенно, а в ряде случаев и общий запас его больше. Основная территория, занятая этими почвами, распахана. Именно распашкой и окультуренностью склонны объяснять их проградацию (или реградацию) О. В. Макеев и Б. В. Надеждин. Несмотря на то, что это мнение очень популярно среди исследователей, трудно представить, например, чтобы в почве разреза «3 Ирк. 53» в процессе проградации, связанной с окультуренностью, накопилось на глубине 41—47 *см* до 7% гумуса (вместо обычных 1—1,5%) и абсолютно выровнялось по профилю валовое содержание железа. Вероятнее предположить, что под пашню в первую очередь выбирались почвы с более мощным гумусовым горизонтом, с более темной его окраской, приуроченные к лесным полянам или разреженным лесам, осваиваемым с наименьшим трудом. И ныне степень гумусированности почв под различным растительным покровом неодинакова. Вместе с тем следует учитывать, что влияние распашки на почвенные процессы, в условиях жесткого термического режима Предбайкалья, будет сказываться особенно резко.

Как показали наблюдения О. В. Макеева в Предбайкалье и наши исследования в Забайкалье, для целинных почв этих территорий характерно высокое содержание и прогрессивное накопление в поверхностных горизонтах корневых масс, в связи с замедленным циклом их разложения (табл. 23). При распашке запас мертвых корней быстро исчезает вследствие увеличения биологической активности почвы. При изобилии исходного энергетического материала (корней) это может привести к некоторому увеличению запаса гумуса за счет активного разложения корней, т. е. к мобилизации внутренних резервов почвы. Однако количество гумуса при этом увеличится незначительно.

Таблица 22

Результаты анализов серых лесных почв

№ разреза	Почва	Глубина, *см*	pH солевое	Гумус, %	Поглощенные катионы, по Гедройцу, *мг-экв* на 100 *г* почвы			Валовой химический состав, % на прокаленное вещество			Подвижное железо в вытяжке Тамма, *мг* на 100 *г* почвы	Механический состав; содержание фракций, %, размер частиц, *мм*	
					$Ca^{\cdot\cdot}$	$Mg^{\cdot\cdot}$	$H^{\cdot}$	SiO_2	R_2O_3	Fe_2O_3		<0,01	<0,001
						Предбайкалье							
49	Темно-серая слабооподзоленная *	0—9	5,2	16,0	46,4	4,9	—	64,6	24,2	4,7	—	54	15
		10—15	4,9	12,7	23,3	4,8	—	66,5	23,8	4,5	—	55	25
		16—22	4,3	3,0	13,8	3,8	—	66,7	23,8	4,6	—	50	22
		25—35	4,2	1,4	10,4	3,0	—	68,4	22,9	4,4	—	43	18
		50—60	4,2	1,3	20,3	5,7	—	66,8	24,8	5,2	—	62	33
		125—135	4,8	—	19,3	5,0	—	66,7	23,7	5,0	—	51	29
9	Серая (?) среднеоподзоленная *	0—6	5,4	9,8	46,9	7,1	—	68,1	20,3	5,9	—	31	16
		6—12	5,1	4,6	20,1	3,8	—	68,7	21,3	6,4	—	41	21
		15—25	4,8	1,0	18,6	5,1	—	66,3	23,7	7,1	—	49	34
		25—35	4,7	1,0	21,8	5,5	—	66,0	25,2	7,4	—	49	32
		45—55	4,5	—	21,9	4,7	—	66,6	23,8	6,5	—	45	30
		90—100	5,3	—	21,6	4,3	—	66,8	23,2	6,4	—	40	23

№ разреза	Почва	Глубина, *см*	pH солевое	Гумус, %	Поглощенные катионы, по Гедройцу, *мг-экв* на 100 *г* почвы			Валовой химический состав, % на прокаленное вещество			Подвижное железо в вытяжке Тамма, *мг* на 100 *г* почвы	Механический состав; содержание фракций, %, размер частиц, *мм*	
					$Ca^{\cdot\cdot}$	$Mg^{\cdot\cdot}$	$H^{\cdot}$	SiO_2	R_2O_3	Fe_2O_3		<0,01	<0,001
33	Серая (?) сильно-оподзоленная *	3—8	5,4	7,4	25,0	2,9	0,03 **	71,1	20,7	5,0	—	35	14
		18—12	5,1	3,6	13,0	2,8	0,01 **	71,0	21,0	3,8	—	35	12
		15—20	4,5	1,5	12,0	2,8	0,01 **	68,6	23,4	4,5	—	44	18
		25—35	4,0	1,5	23,5	6,6	0,16 **	67,2	21,0	5,6	—	61	43
		50—60	4,2	—	21,5	5,5	0,06 **	67,9	20,4	6,1	—	58	40
		95—105	4,6	—	21,0	3,8	0,02	68,1	25,5	5,3	—	50	17
3 Ирк. 53	Темно-серая проградированная ***	0—10	6,3	8,2	24,5	6,2	0,2	66,2	22,3	6,8	—	47	25
		10—20	5,8	—	21,9	8,4	0,2	66,1	22,6	6,6	—	49	25
		20—30	5,4	8,0	27,0	5,8	0,1	66,4	22,2	6,8	—	56	26
		41—47	5,6	7,3	17,3	5,8	—	66,3	22,8	6,7	—	44	22
		51—61	5,6	0,9	13,4	6,4	0,2	64,2	24,6	7,5	—	47	29
		138—148	4,1	0,8	22,4	5,9	0,6	66,9	22,7	6,5	—	36	19
		192—202	4,7	0,8	14,7	6,5	0,1	64,0	24,2	7,1	—	50	28
	Забайкалье												
29	Темно-серая лесная	1—5	6,0	14,0	57,9	3,5	0,1	—	—	—	530	—	—
		6—15	5,1	5,1	19,6	6,0	0,7	65,5	25,4	6,4	770	41	23
		15—21	4,4	4,2	19,6	6,0	0,3	65,4	26,5	7,2	640	43	23
		26—30	4,4	2,7	18,4	6,4	0,2	65,4	25,8	6,5	720	39	24
		36—45	4,3	1,5	15,8	5,5	0,3	65,0	26,5	6,4	680	39	21
		90—100	5,2	—	15,0	4,5	0,1	62,1	29,2	8,8	290	28	12

* По Б. В. Надеждину (1961).

** Обменная кислотность, определенная по методу А. В. Соколова.

*** По О. В. Макееву (1959).

Замедленное разложение растительных остатков, по-видимому, и является одной из основных причин очень высокого содержания гумуса в поверхностном горизонте серых лесных почв Прибайкалья, что обычно несвойственно их аналогам на Русской равнине. Возможно, что закреплению гумуса в этом горизонте способствует и низкая зимняя температура его (до —20°). Она может служить причиной как коагуляции свежих органических коллоидов, так и более глубоких изменений в структуре их молекул.

Таблица 23

Содержание корневых масс (в *ц/га*) в почвах Предбайкалья (по О. В. Макееву, 1959)

Угодье	Темно-серая лесная почва			Дерново-карбонатная почва		
	живые корни	мертвые корни	всего	живые корни	мертвые корни	всего
Целина	59	253	312	93	272	365
Пашня	40	63	103	66	36	102

По характеру гумусового профиля серые лесные почвы Предбайкалья и Забайкалья практически однородны. Их различие сводится, как правило, к отсутствию оподзоленности у почв Забайкалья. Это дало основание некоторым исследователям сомневаться в возможности отнесения рассматриваемых почв Забайкалья к типу серых лесных почв. По-видимому, решить данный вопрос без стационарных исследований невозможно. Правильнее было бы по-прежнему относить эти почвы к типу серых лесных почв, выделив в самостоятельный подтип на основании следующих соображений.

Данные почвы формируются в переходной полосе между тайгой и степью, занимая те же позиции, что и серые лесные почвы Русской равнины. Они формируются под разреженными лесами с травяным покровом, т. е. под ассоциациями, близкими к тем, под которыми развиваются серые лесные почвы Западной Сибири.

Профиль этих почв характеризуется достаточно мощным гумусовым горизонтом (20—25 *см*), в котором, так же как и в серых лесных почвах Русской равнины, различают подгоризонты А и АВ. В слабо щебнистых почвах подгоризонт АВ имеет характерную ореховатую структуру. Если породы, на которых формируются почвы, не сильно окарбоначены, их профиль бывает глубоко выщелочен. Поверхностные горизонты почв всегда имеют кислую реакцию. Наибольшей кислотностью характеризуется средняя часть профиля. Таким образом, и по этим показателям почвы Забайкалья аналогичны серым лесным почвам западных территорий СССР.

Как мы уже видели, оподзоленность в почвах Забайкалья, даже в таежных, выражена очень слабо; тем более трудно ожидать оподзоленности почв лесостепи. Это специфика данной провинции.

Возможность отнесения неоподзоленных почв лесостепи к типу серых лесных почв в настоящее время признается исследователями. Известно, например, что под широколиственными лесами южного Урала формируются серые лесные почвы, не имеющие признаков оподзоленности. Почвы, развитые на карбонатных породах в зоне серых лесных почв Русской равнины, хотя и не оподзолены, но все же выделяются в качестве рода внутри зонального типа серых лесных почв. Выделение подтипа неоподзоленных (темно-серых) почв несомненно потребует некоторого пересмотра взглядов на генетическую сущность типа серых лесных почв,

для которого основным является четко выраженный дерновый процесс, происходящий на фоне глубокого выщелачивания карбонатов при наличии кислых органических соединений.

Серые лесные почвы очень ценны для земледелия, так как обеспечивают наиболее устойчивые и относительно высокие урожаи. Водный режим их благоприятнее, чем почв степей, а термический режим позволяет возделывать большой ассортимент даже относительно теплолюбивых культур. Бóльшая часть площадей серых лесных почв распахана. В Предбайкалье они составляют основной пахотный фонд.

Мерзлотные лугово-лесные почвы до последнего времени объединялись с серыми лесными. Работами экспедиции Почвенного института им. В. В. Докучаева в Читинской области установлено, что мерзлотные лугово-лесные почвы очень своеобразны, заслуживают выделения в самостоятельный тип и широко распространены в районах с многолетней мерзлотой (Ногина и Уфимцева, 1962). Они формируются под березняками с несколько угнетенным древостоем и подлеском из ивы и кустарниковых березок, с травяным ярусом из вейника, осок и лугового разнотравья. Климат в районах их распространения несколько влажнее и холоднее, чем в районах развития серых лесных почв. Среди почвообразующих пород типично преобладание тяжелых делювиальных суглинков и глин. В течение всего года на глубине 3—3,5 *м* даже на пахотных угодьях наблюдается мерзлота; в лесу сезонное оттаивание меньше, чем на полях.

Близость мерзлых пород обусловливает своеобразие водного и термического режима почв. В период летних дождей в серию влажных лет вся толща до уровня мерзлоты насыщается водой, которая в нижних горизонтах сохраняется до следующего дождливого периода. Поэтому почвы влажны и немного оглеены, даже при хорошей общей дренированности территории. Во влажные годы относительно небольшое добавочное количество влаги вызывает переувлажнение всего профиля почв и появление горизонта надмерзлотной верховодки. В серию сухих лет весь профиль почв довольно сильно просыхает. Поверхность почв разделена системой трещин глубиной до 80—120 *см* на многоугольные участки. Трещины постепенно засыпаются мелкоземом поверхностных горизонтов, что обусловливает языковатый характер нижней границы гумусового горизонта.

Ниже приведено описание разреза мерзлотных лугово-лесных почв.

Разрез 185 заложен на южном склоне Борщовочного хребта, на дороге из сел. Шимкан в сел. Шивия, на вершине плоского увала, в березовом лесу с подлеском из ивы, кустарниковой березы, рододендрона и травяным покровом из разнотравья.

A_0	0—1 *см*	Лесная подстилка из побуревших листьев и трав.
A_{0+1}	1—2 *см*	Перегнойная прослойка черно-серого цвета с грибницей; много корней растений.
A_1^1	2—10 *см*	Черно-серый тяжелый суглинок, рассыпчатой, ореховатой структуры.
A_1	10—24 *см*	Аналогичный вышележащему горизонту, но структура выражена значительно хуже (творожистая); уплотнен. Переход к горизонту АВ языковатый, резкий.
AB	24—50 *см*	Очень неоднородный с черно-серыми затеками по буро-серому (грязному) фону, мелкокомковато-зернистой структуры. Переход в горизонт B_1 заметный.
B_1	50—70 *см*	Бурый с серым оттенком, с темно-серыми затеками струйчатого характера; структура творожистая, неясно выраженная. Переход в нижележащий горизонт постепенный.
B_2	70—120 *см*	Бурый, глинистый, мокрый.
B_3	120—170 *см*	Сизо-бурый с ржавыми примазками; ясно оглеен.
C	170—210 *см*	Аналогичный вышележащему горизонту, но несколько темнее (коричнево-бурый). С глубины 195 *см* появляются включения гальки, хряща; ниже 210 *см* — мерзлая порода.

Таблица 24

Результаты анализов мерзлотных лугово-лесных почв

№ разреза	Почва	Глубина, *см*	pH солевой	Гумус, %	Поглощенные катионы, по Гедройцу, *мг-экв* на 100 *г* почвы			Валовой химический состав, % на прокаленное вещество			Подвижное железо в вытяжке Тамма, *мг* на 100 *г* почвы	Механический состав; содержание фракций, %, размер частиц, *мм*	
					$Ca^{\cdot\cdot}$	$Mg^{\cdot\cdot}$	$H^{\cdot}$	SiO_2	R_2O_3	Fe_2O_3		<0,01	<0,001
185	Мерзлотная лугово-лесная	0—2	4,7	15,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		2—10	4,0	7,2	29,7	7,7	1,3	64,7	27,9	7,0	880	54	35
		10—20	4,5	6,9	30,5	7,6	0,7	64,8	26,7	7,2	790	57	36
		20—30	4,4	3,5	22,9	9,1	0,3	64,5	27,2	7,0	730	54	39
		30—40	4,3	2,3	21,7	9,1	0,2	64,6	27,3	7,1	690	62	40
		50—60	4,3	1,5	21,3	8,7	0,2	—	—	—	630	61	40
		120—125	5,3	1,3	20,9	7,6	0,1	64,8	27,2	7,0	520	62	40
		190—200	5,8	—	19,0	7,6	—	—	—	—	460	60	37
103	Мерзлотная лугово-лесная глеевая	0—5	5,4	41,3 *	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		5—15	4,4	23,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		25—29	3,4	9,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		39—60	3,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		60—70	3,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

* Потеря при прокаливании.

Как видно из описания, очень своеобразными свойствами данных почв являются интенсивная, почти черная окраска гумусового горизонта и наличие темной прогумусированной прослойки над слоем мерзлоты. При длительной распашке интенсивность окраски поверхностного горизонта ослабевает, переход от гумусового горизонта к нижележащему становится более постепенным, профиль приобретает черты сходства со степными или лесостепными почвами. Степень оглеенности нижней части профиля может варьировать, но признаки оглеения присутствуют всегда. Иногда в надмерзлотном горизонте встречаются мучнистые карбонатные выделения.

Описываемые почвы имеют кислую реакцию при высокой степени насыщенности основаниями, высокое содержание гумуса или перегноя, что, по-видимому, связано с замедленным характером разложения органических остатков (табл. 24). Очень характерно для них, как и для мерзлотно-таежных почв, обогащение поверхностных горизонтов подвижными формами железа при однородном его валовом содержании по профилю почвы или даже некотором выносе из поверхностных горизонтов.

При возделывании мерзлотных лугово-лесных почв получают относительно высокие и устойчивые урожаи. Недостаток влаги резко сказывается только при длительной, многолетней засухе. Бичом земледелия является переувлажнение поверхностных горизонтов во время уборки урожая. Августовские дожди насыщают поверхностные горизонты почв до состояния текучести, вследствие чего появляются периодические солифлюкционные оползания по склону, даже при небольших уклонах поверхности. Таким образом, одним из мероприятий для сохранения урожая в районах распространения этих почв можно считать организацию сброса избыточных поверхностных вод, особенно в шлейфовых частях склонов, так как здесь даже уборка вручную во влажные годы практически невозможна.

ПОЧВЫ СТЕПЕЙ

Черноземы встречаются как в Предбайкалье, так и в Забайкалье. Они формируются в крупных межгорных степных депрессиях и на южных склонах хребтов, обращенных в сторону степных котловин (горные разновидности черноземов). Климат этих территорий резко отличается от климата степей Европейской части СССР. Низкие температуры при малой мощности снежного покрова приводят к глубокому промерзанию почвенной толщи зимой и медленному ее оттаиванию в теплый период. Нижние горизонты степных почв в течение всего вегетационного периода остаются здесь относительно холодными (0—5°), в то время как в степях Русской равнины вся почвенная толща до глубины 3—3,5 *м* прогревается до 10—15° (рис. 46). Существенно совпадение максимума осадков (очень резко выраженного) с периодом наиболее высоких температур. Это в значительной мере определяет характер всего комплекса летних почвообразовательных процессов.

Черноземы Предбайкалья формируются преимущественно на делювиальных пылеватых карбонатных суглинках. Для них характерны небольшая мощность гумусового горизонта с относительно высоким содержанием гумуса (6—13%), резкое уменьшение его количества с глубиной, и в связи с этим малый общий запас гумуса в почве. Вскипание может быть как в гумусовом горизонте, так и ниже его (выщелоченные черноземы). Часто встречаются высоковскипающие черноземы. Б. В. Надеждин (1961) считает, что для большей части черноземов свойственна солонцеватость.

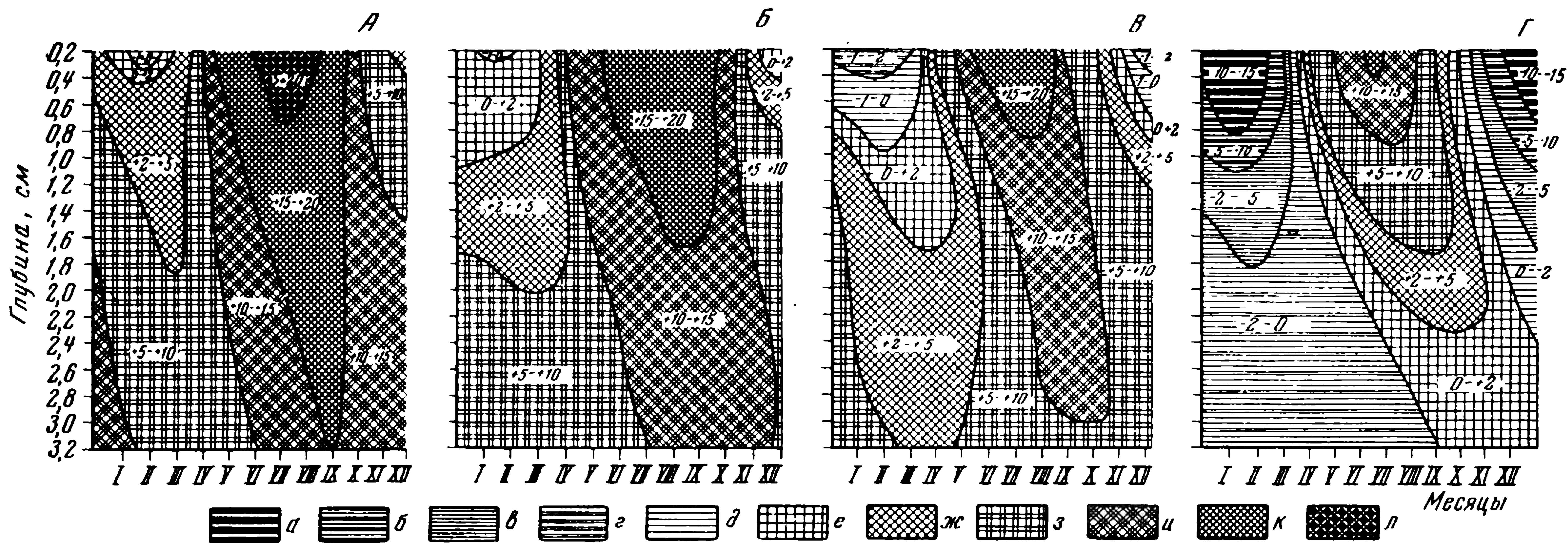


Рис. 46. Сравнительная характеристика термического режима черноземов разных районов

А — Предкавказье; *Б* — Украина; *В* — Поволжье; *Г* — Забайкалье. Температура почвы, °С: *а* — от —10 до —15; *б* — от —5 до —10; *в* — от —2 до —5; *г* — от —1 до —2; *д* — от —1 до 0; *е* — от 0 до 2; *ж* — от 2 до 5; *з* — от 5 до 10; *и* — от 10 до 15; *к* — от 15 до 20; *л* — больше 20

В Забайкалье черноземы занимают значительно бо́льшие площади, чем в Предбайкалье. Они также имеют относительно небольшую мощность гумусового горизонта, характеризуются резким уменьшением содержания гумуса с глубиной, но количество его в поверхностном горизонте не превышает 8—9% и обычно колеблется в пределах 4—6%. Наиболее низкое содержание гумуса свойственно черноземам легкого механического состава, преобладающим в западных районах Забайкалья. Черноземы формируются на щебнистых делювиально-пролювиальных толщах. В их профиле отчетливо выделяется мучнисто-карбонатный белесый горизонт. Верхняя его граница предельно резка, к ней приурочено максимальное или близкое к максимальному содержание карбонатов; нижняя граница языковата, растечна. Глубина вскипания резко варьирует, даже в пределах одного разреза (35—80 *см*), что, как нам кажется, свидетельствует о деградации карбонатного горизонта. В луговой степи широко распространены черноземы малокарбонатные, вскипающие только в нижнем горизонте (100—120 *см*), или даже не вскипающие совсем («полностью выщелоченные», по Л. И. Прасолову). Ниже приведено описание одного из разрезов чернозема Забайкалья, по К. А. Уфимцевой (1960).

Разрез 2 заложен на Селенгинском среднегорье в 15 *км* к юго-западу от Гусиноозерска, на склоне северной экспозиции крутизной 4—5° (высота 800 *м*), на степной целине с проективным покрытием 70—80%.

A_1 0—33 *см*	Серый с буроватым оттенком легкий суглинок с мелким щебнем, непрочнокомковатый, с обилием корней; с глубины 22 *см* побурение увеличивается. Возможно, что мощность немного увеличена за счет намытости.
B_1 33—55 *см*	Серо-бурый легкий суглинок с мелким хрящом; встречаются более темные гумусовые затеки; мелко-комковатый сухой. Переход к горизонту B_2 постепенный.
B_2 55—68 *см*	Серовато-бурый легкий суглинок с большим количеством мелкого щебня, рассыпчатый; встречаются затеки гумуса.
$BC_к$ 68—80 *см*	Буро-серый легкий суглинок, щебнистый с карбонатами в виде мучнистых выделений и бородок на щебне.
$C_к$ Более 80 *см*	Белесый легкий суглинок с максимальным скоплением карбонатов, сильно щебнистый, сухой.

По характеру карбонатного горизонта и количеству гумуса черноземы Забайкалья можно разделить на малокарбонатные (или бескарбонатные), мучнисто-карбонатные (среднегумусные) и мучнисто-карбонатные южные (малогумусные).

Все вышеперечисленные особенности черноземов четко фиксируются в аналитических данных (табл. 25). Следует отметить, что во всех черноземах Предбайкалья присутствует поглощенный натрий, что и дало основание Б. В. Надеждину отнести их к роду солонцеватых. Абсолютное количество обменного натрия в общем невелико и в большинстве случаев не превышает 1—1,5 *мг-экв* на 100 *г* почвы и только в отдельных прослойках, в ряде случаев, достигает 2,5—5 *мг-экв*, что составляет от 1 до 13% от общей емкости обмена. Никакой закономерности в его распределении по профилю почв не наблюдается, что обусловлено, видимо, характером слоистости и состава прослоек почвообразующей породы. Очевидно, не все черноземы, содержащие поглощенный натрий, должны относиться к роду солонцеватых. В частности, нецелесообразно называть почву солонцеватым черноземом, если более или менее значительное количество поглощенного натрия содержится в ней только на глубине более одного метра. Малое абсолютное количество поглощенного натрия также не может обусловливать солонцеватости, независимо от того, какой процент от общей емкости оно составляет. Горизонты с относительно большим содержанием натрия чередуются с прослойками, обедненными им, что говорит о слабой его миграционной способности.

Таблица 25

Результаты анализов черноземных почв

№ разреза	Чернозем	Глубина, *см*	pH солевое	Гумус, %	Поглощенные катионы по Гедройцу, *мг-экв*, на 100 *г* почвы			Валовой химический состав, % на прокаленное вещество			Механический состав; содержание фракций, %, размер частиц, *мм*	
					$Ca^{\cdot\cdot}$	$Mg^{\cdot\cdot}$	$Na^{\cdot}$	SiO_2	R_2O_3	CaO	<0,01	<0,001
					Предбайкалье							
21	Выщелоченный *	0—5	6,1	13,8	55,8	7,9	1,2	63,6	24,7	3,7	41	27
		10—15	6,1	10,4	51,7	9,2	1,1	63,0	25,0	3,4	48	31
		20—25	6,5	7,5	49,1	9,9	0,7	64,3	23,3	3,5	50	33
		30—40	6,7	2,8	31,7	4,0	0,7	63,3	24,1	4,4	53	36
		50—60	6,9	1,6	28,2	8,0	0,4	65,4	23,2	2,3	49	35
		100—110	7,1	1,4	—	—	0,5	60,7	22,3	7,8	45	33
25	Карбонатный *	0—8	7,3	6,0	30,3 **	—	1,2	—	—	—	—	—
		11—21	7,2	3,5	38,9 **	—	0,7	—	—	—	—	—
		29—39	7,3	1,1	16,6 **	—	1,4	—	—	—	—	—
		57—61	7,0	0,6	15,7 **	—	1,8	—	—	—	—	—
		78—88	7,1	0,4	16,1 **	—	1,1	—	—	—	—	—
		100—110	7,1	0,3	16,0 **	—	0,6	—	—	—	—	—
44	Солонцеватый *	0—10	7,2	8,4	—	—	0,4	65,7	22,8	3,3	36	16
		10—20	7,2	5,0	75,0 **	—	0,3	61,6	22,2	8,5	34	19
		20—30	7,2	2,5	77,8 **	—	1,1	59,0	22,9	11,8	25	14
		30—40	7,5	1,4	13,2 **	—	1,5	57,9	20,9	13,8	26	15
		40—50	7,5	0,9	20,5 **	—	0,7	58,4	20,4	13,1	34	19
		70—80	7,7	0,8	18,0 **	—	0,2	61,9	20,2	11,4	27	15
		140—150	7,5	1,2	51,2 **	—	0,3	60,5	25,2	5,3	47	30
		160—170	7,3	1,7	65,0 **	—	2,5	58,9	21,5	9,7	46	30
		240—250	7,9	0,9	12,0 **	—	0,7	62,0	18,6	11,6	27	16
		320—330	7,7	0,3	14,2 **	—	0,8	61,6	17,3	10,4	26	14
					Забайкалье							
2	Мучнисто-карбонатный ***	0—10	6,9	4,8	23,5	5,5	Следы	—	—	—	27	16
		10—20	6,6	3,6	12,4	1,5	—	—	—	—	16	11
		35—45	6,4	1,6	12,4	1,5	—	—	—	—	15	12
		50—60	6,3	—	12,3	1,5	—	—	—	—	12	8
		70—80	6,4	—	4,8	3,9	—	—	—	—	10	8
		122—127	7,6	—	3,9	7,7	—	—	—	—	8	6
85	Малокарбонатный	0—10	5,8	5,7	18,3	3,4	—	—	—	—	40	15
		10—18	5,3	3,9	16,4	4,1	—	—	—	—	44	15
		25—33	4,5	1,3	10,1	4,8	—	—	—	—	47	19
		38—50	4,2	—	15,2 **	—	—	—	—	—	45	19
		80—90	7,2	—	11,9 **	—	—	—	—	—	37	12

* По Б. В. Надеждину (1961).

** Емкость поглощения, определенная по методу Бобко и Аскинази.

*** По К. А. Уфимцевой (1960); по автору — промытый чернозем.

Создается впечатление, что присутствие поглощенного натрия в почвах степи, так же как присутствие ионов Cl′ и SO_4'' в водных вытяжках почв лесов лесостепи и южной тайги, является своеобразной геохимической особенностью территории Предбайкалья.

В гумусе черноземов Предбайкалья наблюдается повышенное содержание гуминовых кислот. Отношение $C_г / C_ф$ равно здесь 2,7, что говорит о своеобразии процессов разложения органических остатков в данных биоклиматических условиях.

Аналитические данные свидетельствуют о низких значениях pH в средней части почвенного профиля малокарбонатных черноземов Забайкалья. Это довольно распространенное явление можно объяснить, с одной стороны, интенсивными процессами выщелачивания, с другой — отсутствием миграций карбонатов снизу вверх. Последнее в значительной мере обусловлено слабыми капиллярными свойствами грунтов. Интенсивный вынос карбонатов из почвенной толщи подтверждается высокой степенью окарбоначенности почв депрессий, на территории водосбора которых распространены черноземы с кислой реакцией поверхностных горизонтов и низким содержанием карбонатов или даже отсутствием их в нижних. Кислая реакция степных почв в ряде случаев объясняется крайне низким содержанием кальция в почвообразующих породах (хлоритовые и глинистые сланцы). В таких почвах нижние горизонты не только не содержат карбонатов, не имеют даже сильно кислую реакцию (pH равно 4,0—4,5). Такие почвы, по-видимому, правильнее выделять в особый род черноземов (Ногина и Роде, 1959), а возможно даже в особый тип степных почв.

Стационарные исследования черноземов позволили вскрыть генетическую сущность отмеченных выше своеобразных их черт. В частности выяснилось, что корневая система в черноземах Забайкалья практически не распространяется глубже 60—80 *см* (основная масса ее сосредоточена на глубине до 40—45 *см*). С этим, по-видимому, и связана малая мощность гумусового горизонта. В то же время в черноземах Забайкалья содержание гумуса значительно ниже, а корней выше, чем в черноземах Русской равнины. Так, результаты наших наблюдений показали, что в черноземах степей Забайкалья (распространенных вдоль долины р. Онон) содержится 27,2 *кг/м*² гумуса и 4,4 *кг/м*² корней, а в черноземах Каменной степи, по данным М. М. Кононовой (1963), соответственно 58,4 и 2 *кг/м*².

В поверхностных горизонтах черноземов Забайкалья накапливаются мертвые корни, не успевшие разложиться в предшествующие годы. Следовательно, для этих почв свойствен очень замедленный цикл обмена веществ в системе «почва — растение — почва». Заложенные в почву корни в первый год не обнаружили признаков разложения, во второй год разложилось около половины их массы. При этом основное количество (80% общего веса разложившихся корней) подвергалось разложению в период летних дождей, когда в почве сочетались оптимальные условия влажности и тепла. Выяснилось, что в весенний сухой и относительно холодный период наиболее активны в почве грибы и актиномицеты, а летом — бактерии. Следовательно, в процессах разложения органических остатков существует резко выраженная сезонность, что, по-видимому, должно сказываться и на составе гумуса. В гумусе черноземов Забайкалья наблюдается повышенное содержание фульвокислот, что резко отличает их от черноземов Предбайкалья (табл. 26).

Изучение водного режима черноземов Забайкалья показало, что, хотя основная масса осадков выпадает в период наибольшей десукции, почвенная толща в это время, во всяком случае во влажные годы, вся насыщается водой. Верхние горизонты быстро иссушаются, а в нижних вода долго сохраняется. В связи с этим черноземы всех подтипов долж-

ны быть отнесены к почвам периодического промывного режима. В периоды глубокого проникновения атмосферных осадков возможен вынос из почвенной толщи карбонатов кальция. Интенсивность выноса обусловливается высоким содержанием углекислоты в почвенном воздухе

Таблица 26

Групповой состав органического вещества в черноземах Забайкалья (в % от органического углерода)

Глубина, *см*	Гумус, %	$С_г$			$С_ф$				Негидролизуемый остаток	$\frac{С_г}{С_ф}$
		фракции								
		I	II	III	I_a	I	II	III		
0—5	5,6	1,2	19,9	10,5	0	0	17,9	6,9	29,7	1,3
18—22	3,5	1,4	21,2	8,5	0	0	20,2	5,8	28,4	0,9

в эти периоды, а следовательно благоприятными условиями для образования бикарбонатов кальция, как известно, более растворимых и поэтому более подвижных. Таким образом, обилие карбонатов в черноземах Забайкалья не может быть обусловлено современным почвообразованием и, по-видимому, представляет реликтовое явление. В настоящее время карбонатный горизонт постепенно деградирует.

Наиболее мощные карбонатные горизонты приурочены к почвам подгорных шлейфов, что, так же как и отсутствие связи между литологическим составом пород и количеством карбонатов, дает основание для такого вывода: значительная масса карбонатов не является продуктом почвообразования и выветривания, образовавшимся in situ, а принесена с территории окружающих хребтов.

Наблюдения за динамикой влажности показали, что в весенние месяцы поверхностные горизонты черноземов до глубины 20—40 *см* иссушаются настолько сильно, что или совсем не содержат доступной для растений влаги, или содержат ее очень мало (рис. 47). Это состояние сохраняется до начала летних дождей. Поэтому в ранние фазы развития посевы, а равно и естественная растительность пастбищных угодий, испытывают резкий недостаток влаги. Если летние дожди наступают рано, влияние весенней засухи несколько сглаживается, если же дожди запаздывают, малорослые растения начинают колоситься и наступающие дожди уже не могут исправить положения.

Ослабить пагубное влияние весенних засух возможно только путем бережного сохранения осенних осадков, в основном сентябрьских, так как осадки, выпавшие в августе, успевают или испариться из верхней толщи, или использоваться растениями. На это и должна быть направлена вся система обработки черноземов Забайкалья. Зяблевая вспашка, например, должна производиться в возможно ранние сроки, а весенняя вспашка, если она необходима,— непосредственно перед посевом, чтобы не иссушать пахотный горизонт преждевременным проветриванием.

Черноземы Забайкалья имеют очень своеобразный термический режим (см. рис. 46). Зимой они глубоко промерзают (до 3,5 *м*), их верхние горизонты сильно переохлаждаются; весной оттаивают сравнительно медленно. Нижние горизонты почв на протяжении всего теплого периода остаются относительно холодными (2—5°). Активные температуры (выше 10°) достигают только глубины 150 *см*. Забайкальские черноземы — самые холодные черноземы на территории СССР. Надо полагать, что с этим связана и замедленность в них биологического круговорота веществ.

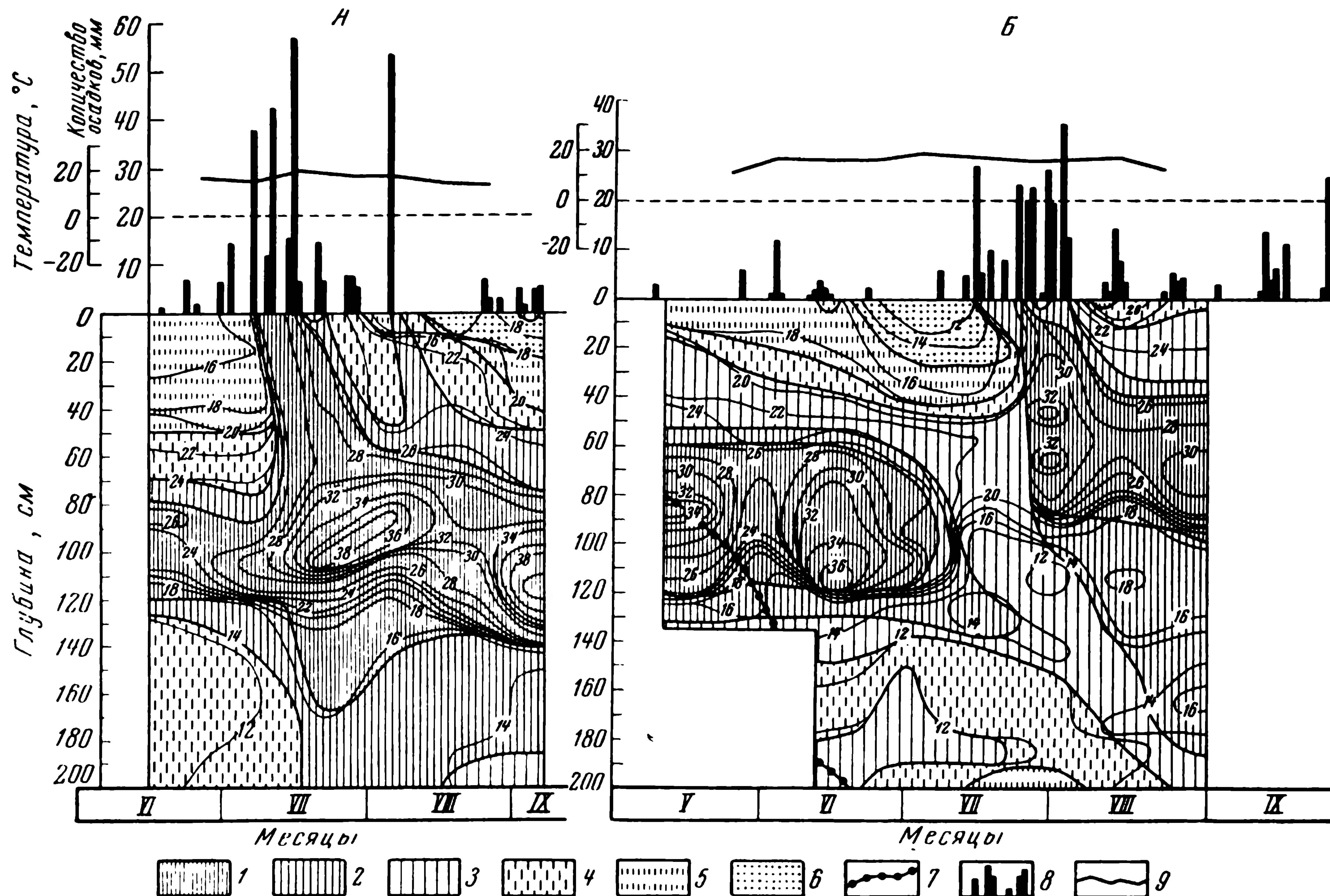


Рис. 47. Динамика водного режима в черноземах Забайкалья

А — 1958 г., *Б* — 1959 г.

Влажность: *1* — бо́льшая, чем величина наименьшей влагоемкости (НВ) — гравитационная вода; *2* — близкая к величине НВ, легко доступная для растений; *3* — выше ²/₃ НВ, среднедоступная для растений; *4* — выше ¹/₃ НВ, трудно доступная для растений; *5* — близкая к коэффициенту завядания, очень труднодоступная для растений; *6* — меньшая, чем влажность завядания, недоступная для растений; *7* — верхняя граница сезонной мерзлоты; *8* — количество осадков; *9* — температура воздуха. Цифры на графике — содержание влаги (в объемных процентах)

Опытные данные по эффективности внесения в черноземы минеральных удобрений показали, что наибольшее увеличение урожая получается от фосфорных и азотных удобрений, меньшее — от калийных.

Содержание подвижных форм питательных веществ в черноземах в течение вегетационного периода изменчиво (особенно азотистых, количество которых весной невелико, а в июле — августе увеличивается в несколько раз). Недостаток азота весной связан с подавленностью микробиологических процессов. Поэтому под ранние сельскохозяйственные культуры целесообразно послепосевное внесение невысоких доз азотистого удобрения, особенно в холодную весну. Весьма эффективно местное внесение гранулированного суперфосфата.

В Бурятской АССР все черноземы практически уже распаханы (за исключением горных маломощных и сильно щебнистых); в Читинской области небольшой целинный резерв черноземных степей еще имеется в районе Приаргунья.

Резюмируя все сказанное, следует еще раз подчеркнуть своеобразие черноземов Забайкалья и необходимость разработки особой системы их использования.

Каштановые почвы встречаются только в Забайкалье, если не считать небольшого массива их на о. Ольхон. Они формируются в наиболее низких (500—800 *м*), обычно центральных, сухих и теплых участках межгорных котловин. По составу растительных ассоциаций территории распространения каштановых почв мало отличаются от массивов черноземов, но соотношение между отдельными компонентами растительных сообществ изменяется, равно как густота и продуктивность травостоя. Степень проективного покрытия в сухой степи составляет не более 50—60% (в степи на черноземах 70—80%), высота среднего яруса растений в большинстве случаев не превышает 15—20 *см*. Каштановые почвы, так же как и черноземы, промерзают очень глубоко, но оттаивают быстрее и раньше, так как содержат меньше влаги. Тем не менее нижние горизонты их на протяжении всего вегетационного периода имеют низкие температуры (2—5°).

Каштановые почвы Забайкалья имеют ясно выраженный белесый мучнистый карбонатный горизонт с резкой верхней границей и языковатой растечной нижней. Гумусовый горизонт имеет темно-каштановый или каштановый цвет, относительно небольшую мощность (30—35 *см*). В отличие от каштановых почв западных территорий (Европейской части СССР, Казахстана) в каштановых почвах Забайкалья отсутствуют гипсоносные горизонты и редко наблюдаются следы солонцеватости. Ниже приведено описание разреза этих почв.

Разрез 38а заложен на Улдза-Торейской высокой равнине, на тракте Борзя — Соловьевск, в 30 *км* к югу от г. Борзя, в пределах увалистой равнины, на плоской поверхности увала, в целинной сухой степи; проективное покрытие не превышает 55—60%, между растениями видны обнаженные участки почвы.

A_1	0—35 *см*	Каштановый легкий суглинок, бесструктурный, встречается небольшое количество хряща и щебня сланца. Переход в нижележащий горизонт отчетливый.
$B_к$	35—60 *см*	Палево-бурый средний суглинок сплошь пропитан карбонатами, при высыхании резко светлеет; уплотнен, неясной ореховато-плитчатой структуры; встречаются отдельные щебенки плотных пород. Переход к нижележащему горизонту постепенный.
$B_{2к}$	60—85 *см*	Палево-бурый средний суглинок со значительным количеством щебня, преимущественно сланцев и кварцита; встречаются отдельные участки, имеющие малиново-красный оттенок, по-видимому от примеси материала размытых древних кор выветривания; плотный бесструктурный, вскипает от HCl; количество карбонатов значительно меньше, чем в вышележащем горизонте. Переход к следующему горизонту постепенный.

$B_{3к}$	85—110 *см*	Аналогичный вышележащему горизонту, но отличается от него бо́льшим количеством хряща, а также неравномерным распределением карбонатов (более хрящеватые участки обогащены ими). Переход в нижележащий горизонт очень постепенный.
С	110—200 *см* и глубже	Серо-палевый сильно щебнистый пролювий с очень небольшим количеством мелкозема; состоит в основном из мелких (1—4 *см*) щебенок сланца (не ориентированных); очень плотный; встречаются линзы хорошо сортированного пылеватого суглинка.

Как видно из приведенного описания, по характеру карбонатного профиля каштановые почвы аналогичны черноземным. В них также наблюдаются резкие колебания глубины залегания карбонатного горизонта даже в пределах одного разреза. Поверхность каштановых почв обнаруживает признаки дефляции.

Аналитические данные, характеризующие каштановые почвы Забайкалья, приведены в табл. 27.

Верхний горизонт каштановых почв имеет нейтральную или слабокислую реакцию, а нижний — щелочную. Количество гумуса в них довольно значительно варьирует, что связано, во-первых, с неоднородностью механического состава почвообразующих пород (пески-суглинки), во-вторых, с неодинаковой степенью увлажнения отдельных участков сухостепных территорий. Различие в количестве гумуса позволяет разделить каштановые почвы Забайкалья на темно-каштановые и каштановые. Распределение карбонатов в каштановых почвах такое же, как и в черноземах, что, вместе с отсутствием легкорастворимых солей и гипса, несколько сближает оба типа почв между собой.

Изучение состава органического вещества каштановых почв показало, что в нем преобладают фульвокислоты, отношение $C_г/C_ф$ равно 0,9. По-видимому, повышенное содержание фульвокислот свойственно всем почвам степей Забайкалья и является их провинциальной особенностью.

Поверхностные горизонты каштановых почв Забайкалья содержат почти в 3 раза больше корневых масс, чем каштановые почвы Европейской части СССР; процессы разложения в них еще более замедлены, чем в черноземах, что, вероятно, связано с недостатком влаги и большей устойчивостью весенних засух.

Наблюдения за динамикой влажности показали, что в наиболее влажные годы, при обильном выпадении осадков в августе — сентябре каштановые почвы глубоко промачиваются и поэтому не могут быть безоговорочно отнесены к почвам импермацидного режима. Частая, почти ежегодная, повторяемость весенних засух приводит к большой неустойчивости урожаев в районах распространения каштановых почв. Вместе с тем в благоприятные по увлажнению годы урожаи пшеницы достигают там 15—20 *ц/га*, т. е. эти почвы обладают высоким потенциальным плодородием вследствие содержания значительных запасов питательных веществ — азота, фосфора и калия (Важенин и Важенина, 1962).

Устойчивые урожаи на каштановых почвах могут быть обеспечены только путем организации весенних поливов, особенно на разновидностях этих почв легкого механического состава. При отсутствии возможности организации полива, по-видимому, наиболее целесообразно использовать каштановые почвы или для посева кормовых культур (которые следует высевать до начала летних дождей и убирать в зеленом состоянии) или в качестве пастбищных угодий. Бо́льшая часть массивов каштановых почв в Читинской области используется в качестве пастбищ, а в Бурятской АССР распахивается. Так как среди каштановых почв доминируют супесчаные и песчаные разновидности, при распашке

Таблица 27

Результаты анализов каштановых почв Забайкалья

№ разреза	Глубина, *см*	pH водное	Гумус, %	Азот, %	$\frac{C}{N}$	Поглощенные катионы, по Гедройцу, *мг-экв* на 100 *г* почвы			Валовой химический состав, % на прокаленное вещество				Механический состав; содержание фракций, %, размер частиц, *мм*	
						$Ca^{··}$	$Mg^{··}$	$Na^{·}$	SiO_2	R_2O_3	CaO	MgO	<0,01	<0,001
38	0—13	6,3	2,9	0,13	13	10,7	2,2	0,4	70,9	16,9	0,6	1,5	26	11
	14—24	5,7	1,9	0,10	11	13,8	2,9	0,4	70,5	18,6	0,7	1,5	35	15
	25—35	6,3	1,4	—	—	20,2	4,0	0,3	69,3	19,8	0,8	1,7	—	20
	40—50	7,1	1,2	—	—	—	—	0,4	56,5	15,7	6,9	4,5	33	9
	65—70	7,3	—	—	—	—	—	0,3	70,7	16,8	2,3	1,8	24	14
	85—95	7,1	—	—	—	—	—	0,5	65,7	21,0	2,4	2,1	46	14
	185—195	7,4	—	—	—	—	—	0,6	67,0	22,0	0,2	1,8	40	10
44	0—10	7,0	3,5	—	—	14,7 *	—	—	—	—	—	—	18	8
	16—23	7,1	2,3	—	—	13,0 *	—	—	—	—	—	—	19	9
	25—35	7,5	1,4	—	—	6,7 *	—	—	—	—	—	—	11	5
	45—55	7,9	1,0	—	—	3,4 *	—	—	—	—	—	—	7	4
	70—80	8,5	—	—	—	2,9 *	—	—	—	—	—	—	6	3
	100—110	8,3	—	—	—	1,8 *	—	—	—	—	—	—	4	1
	200—210	8,2	—	—	—	0,9	—	—	—	—	—	—	3	1
12 **	0—10	6,7	2,6	—	—	14,7	6,2	Следы	—	—	—	—	18	10
	10—20	6,0	2,3	—	—	13,2	3,1	0,1	—	—	—	—	18	10
	25—35	6,0	1,4	—	—	13,2	3,1	Следы	—	—	—	—	13	8
	40—50	6,6	0,7	—	—	17,9	8,6	То же	—	—	—	—	12	8
	70—80	7,8	—	—	—	8,7 ***	2,9 ***	0,1	—	—	—	—	10	6
	130—135	8,0	—	—	—	8,5 ***	7,6 ***	0,3	—	—	—	—	15	9

* Емкость поглощения, определенная по методу Бобко и Аскинази.
** По К. А. Уфимцевой (1960).
*** Данные определений по методу Шмука.

следует предусматривать и меры борьбы с ветровой эрозией. В дальнейшем не следует допускать распашки массивов песчаных каштановых почв, которая уже привела к значительному увеличению площади развеваемых песков.

ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

На подавляющей части территории Предбайкалья и Забайкалья, занятой горной тайгой, развитию земледелия препятствуют горный рельеф и суровость климатических условий. Наиболее благоприятны для освоения межгорные понижения южных районов. Они характеризуются мощной толщей рыхлых наносов, спокойным рельефом, а главное более благоприятными климатическими условиями и почвами (серые лесные, дерново-карбонатные, черноземные и каштановые почвы). Именно с этих котловин и началось заселение территории. Освоенность степных и лесостепных понижений сейчас достигла таких пределов, что ресурсы неосвоенных земель, пригодных для вовлечения в земледелие без капитальных затрат, в большинстве районов исчерпаны. Развитие сельскохозяйственного производства должно базироваться здесь на повышении интенсивности земледелия.

В составе существующего пахотного фонда преобладают черноземы, значительную долю составляют серые лесные и каштановые почвы. Соотношение между ними в различных административных областях различно. В Иркутской области основной фонд пахотных угодий составляют черноземные и серые лесные почвы, в Бурятской АССР — черноземные и каштановые, а в Читинской области — черноземные и мерзлотные лугово-лесные почвы (табл. 28) [1]. В Иркутской и Читинской областях в пахотном фонде преобладают почвы суглинистого механического состава, а в Бурятии — супесчаные и даже песчаные.

Таблица 28

Состав почвенного покрова пахотных угодий (в % от площади этих угодий)

Почва	Иркутская область	Бурятская АССР
Дерново-карбонатная, дерново-таежная и дерново-подзолистая	18	12
Серая лесная	31	11
Чернозем и лугово-черноземная	51	47
Каштановая	Нет	20
Луговая остепненная	»	7
Прочие	»	3

Из данных таблицы видно, что хотя почвы степей и лесостепей и составляют основной фонд пахотных угодий, уже начался процесс освоения почв таежных массивов. Дерново-таежные почвы в Иркутской области и Бурятской АССР составляют около 10% от общей площади пахотных почв. При дальнейшем расширении земледелия удельный вес их, несомненно, будет возрастать. Освоение минеральных, лесных, гидроэнергетических ресурсов требует создания новых хозяйств пригородного типа, подчас в очень сложных таежных и горнотаежных условиях.

---

[1] Отсутствие почвенно-картографического материала не позволяет привести характеристику всего пахотного фонда Предбайкалья и Забайкалья в целом.

При выборе участков для земледельческого освоения необходимо отдавать предпочтение наиболее хорошо обогреваемым и защищенным от холодных ветров участкам, где значительная длительность безморозного периода будет определять возможность получения урожая. В Предбайкалье наиболее благоприятны для освоения дерново-таежные и дерново-карбонатные почвы таежных районов южной окраины Средне-Сибирского плоскогорья, а также лугово-лесные мерзлотные почвы залесенных высоких террас крупных рек. В Забайкалье такими почвами являются черноземы и мерзлотные лугово-лесные почвы, в небольшом количестве еще сохранившиеся в целинном состоянии в восточных степных районах по Онону и Аргуни, а также почвы межгорных котловин и широких участков речных долин тайги (Муйской, Баунтовской, Верхне-Ангарской котловин и др.) — дерново-карбонатные, дерново-подзолистые и луговые остепняющиеся. В горнотаежных массивах возможно освоение только сравнительно небольших участков дерново-таежных и частично горных мерзлотно-таежных оподзоленных почв, формирующихся на пологих склонах южной экспозиции, защищенных от холодных ветров.

Исследования последних лет показали, что наибольшие площади земель, пригодных для сельскохозяйственного освоения, имеются в Иркутской и Читинской областях. В Бурятской АССР таких земель меньше, в связи с широким распространением на ее территории, с одной стороны, высоких хребтов, с другой — песчаных массивов.

Как видно из изложенного, все почвы Предбайкалья и Забайкалья обладают своеобразным характером режима почвенных процессов, а поэтому при использовании требуют особой системы агротехнических мероприятий.

Для всех степных и частично лесостепных территорий характерно резкое иссушение поверхностных горизонтов почв весной. Сухость почв в период посева, всхода и первых фаз роста растений сильно снижает урожай, а в годы с поздним началом летних дождей обусловливает даже гибель растений. Поэтому для получения высоких и устойчивых урожаев в степных районах Предбайкалья и Забайкалья необходимо при разработке системы земледелия обращать прежде всего внимание на мероприятия по борьбе с весенними засухами. Наиболее эффективной была бы организация весенних поливов, но, к сожалению, их осуществление возможно далеко не на всех территориях как из-за характера рельефа, так и вследствие отсутствия источников воды или же оно требует огромных капиталовложений.

Можно добиться смягчения пагубного влияния весенних засух путем агротехнических мероприятий, способствующих накоплению запаса влаги в почве. Как показали исследования, такой запас воды может быть создан в основном за счет осадков августа и сентября. Влагозарядка при помощи снегозадержания значительного эффекта не дает, особенно в Забайкалье, где за весь зимний период выпадает всего 15—20 *мм* осадков. Дожди, выпадающие в июне, июле и первой половине августа, быстро используются на десукцию и испарение, и осадки этого периода сохранить в почве трудно. Таким образом, именно на сохранение осадков осеннего периода должны быть направлены приемы агротехники.

В период летних дождей в почвах с многолетней мерзлотой (мерзлотных лугово-лесных) происходит сильное переувлажнение пахотного слоя, что мешает уборке урожая, а во влажные годы делает ее невозможной. Следовательно, в районах распространения таких почв в систему агротехнических меропятий должны быть включены приемы по сбросу избытка поверхностных вод в период созревания урожая.

Весна в Предбайкалье и Забайкалье не только суха, но и относительно холодна. В этот период все биологические процессы в почвах очень

подавлены, чему способствуют, по-видимому, и низкие зимние температуры поверхностных горизонтов почв, обусловливающие ослабление ферментативной деятельности в весеннее время. Ослабленность биологических процессов служит причиной того, что весной в почвах содержится относительно мало усвояемых форм питательных веществ и растения испытывают в них недостаток; особенно заметен недостаток азота. Поэтому именно в весеннее время надо предусмаривать внесение удобрений.

Следует обратить внимание на необходимость улучшения термического режима почв южной тайги и отчасти лесостепи, так как позднее оттаивание и медленное прогревание их тормозят развитие и созревание растений. Этот режим изучен пока слабо, но имеющиеся немногочисленные материалы говорят о том, что, регулируя влажность грунта и обнажая поверхность почвы весной от стерни и растительности прошлого года, можно до некоторой степени увеличить скорость и глубину протаивания и прогревания почв.

Вследствие замедленности биологического круговорота веществ, свойственной почвам Предбайкалья и Забайкалья, необходима специальная подготовка органических удобрений, при которой обеспечивается разложение этих удобрений перед внесением в почву.

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Расчлененность рельефа, неоднородность климата и почв, изменения климатических условий и орографии в недалеком прошлом, а также влияние человека обусловили значительную пестроту растительности Предбайкалья и Забайкалья. Суровость климата, особенно холодная и малоснежная зима котловин и среднегорий и сухая ветреная весна ограничивают ныне развитие некоторых требовательных к теплу и влаге растений. Поэтому разные типы растительности, чередуясь часто на близких расстояниях, представлены формациями, состоящими из небольшого числа эдификаторов, и по числу видов, как господствующих, так и сопутствующих, значительно беднее формаций западных и восточных районов Сибири.

В Средней и особенно в Западной Сибири в лесах значительную роль играют ель, пихта, кедр; близ Красноярска сохранился реликтовый лесок липы. В Приамурье, граничащем с Забайкальем, на юге имеются рощи дуба, многочисленны представители широколиственных лесов из числа травянистых и кустарниковых форм (бересклет, луносемянник, ландыш, платикодон и др.). В рассматриваемом же районе только в высоких горах и на склонах хребтов побережья оз. Байкал сохранились и развиваются формации, близкие по составу лесам более западных районов (пихтовая и кедровая тайга северных склонов Хамар-Дабана и др.).

Особенности климата обусловили и провинциальные особенности проявления широтной зональности. Бóльшая часть территории покрыта лесом, в котором явно преобладают светлохвойные породы. Только юго-восточная часть Забайкалья (южнее широт 51—51°30′) покрыта травянистой степной растительностью. В западном Забайкалье и Предбайкалье степи вкраплены небольшими участками по широким межгорным понижениям и древним террасам долин, доходя до широт 52—53°. Степи депрессий рельефа чаще всего сопровождаются сосновыми лесами[1]. Поэтому южная часть рассматриваемой территории — область распространения сосновых лесов и степей (приуроченных к тектоническим межгорным понижениям и незаливаемым террасам рек) относится к зоне-поясу горной лесостепи[2].

---

[1] По-видимому, здесь имеются одинаково благоприятные условия для господства сосняков и степей, и под воздействием человека на месте сведенных лесов появляются степи (Луцкий, 1949). Обратный процесс наблюдается значительно реже.

[2] Ландшафты забайкальской горной лесостепи столь отличны от ландшафтов лесостепи Русской и Западно-Сибирской равнин, что их следовало бы называть иначе, однако пока мы сохраняем для них принятый в географической литературе термин, хотя он и трактуется разными исследователями весьма различно.

В Предбайкалье и особенно в Забайкалье горизонтальные зоны и вертикальные пояса тесно переплетаются друг с другом, что является одной из провинциальных особенностей этой территории. Зона-пояс горной лесостепени протягивается почти до 53° с. ш. и поднимается по склонам хребтов до абсолютной высоты 1000—1200 *м* на юге и 800 *м* на севере.

Однако вряд ли можно считать указанную широту абсолютной границей лесостепи. Местами и степи и боры заходят севернее (Баргузинские степи, степи западного побережья Байкала) и имеются даже на широте Якутска, правда не образуя столь монолитных массивов, как в Забайкалье.

Типичные лесостепи с лиственными породами, обычные для Западной Сибири и Европейской части СССР, в Предбайкалье и Забайкалье не занимают больших площадей. В западном Забайкалье только кое-где можно встретить небольшие рощи березы в сочетании с луговыми степями. В Предбайкалье и восточном Забайкалье березняки встречаются чаще, но здесь они нередко имеют вторичное происхождение (возникли на месте сведенных хвойных лесов).

Севернее горной лесостепи расположена лиственничная тайга. В Забайкалье в ней господствует даурская лиственница, в Предбайкалье распространены леса из сибирской лиственницы с островами темнохвойных (кедровых и еловых) лесов, а севернее в лесах появляется даурская лиственница. Некоторые исследователи (Томин, 1909, 1910; Криштофович, 1910, Я. Я. Васильев, 1933) считают, что лиственничная тайга, обладающая многими признаками темнохвойных лесов, сформировалась здесь недавно на месте сведенных пожарами темнохвойных лесов. В горной тайге Витимского плоскогорья и плоских водоразделов Средне-Сибирского плоскогорья в верховьях рек распространены ерники — заросли кустарниковых березок с болотной и луговой растительностью под их пологом, замещающие сфагновые болота Русской и Западно-Сибирской равнин. Восточнее 117° в. д. в зоне тайги появляются аналоги дальневосточных марей, в которых сфагновые мхи играют значительную роль.

Лиственничная тайга с моховым покровом может рассматриваться как аналог средней полосы тайги Русской и Западно-Сибирской равнин. В травяно-кустарничковом ярусе здесь много голубики, шикши (водяники), толокнянки, багульника.

Закономерности зонального размещения растительности прослеживаются с трудом. Они постоянно нарушаются проявлением вертикальной поясности. Среди вертикальных поясов, кроме лесостепного и лесного, значительное место принадлежит высокогорным поясам — субальпийскому и альпийско-тундровому. В лесном поясе местами значительную площадь занимают участки темнохвойных лесов: кедровых, елово-кедровых и даже пихтовых. При значительном разнообразии поясных смен растительности здесь все же можно выделить два основных типа поясности: относительно гумидно-психрофитный и ксерофитно-криофитный (рис. 48), которые наблюдаются не только на разных горных сооружениях, но и на склонах разной экспозиции одного и того же хребта (Хамар-Дабан, Байкальский хребет и др.).

Закономерности зонального и высотно-поясного распределения растительности нарушаются в котловинах. В широких межгорных понижениях почти повсеместно наблюдается растительность, по своему ксерофитно-криофильному облику резко дисгармонирующая с окружающей котловину зональной или поясной растительностью. Это дало основание В. С. Преображенскому считать, что на дне обширных котловин у подножий хребтов здесь находятся не участки физико-географической зоны, а вертикального пояса, как бы переносящего нас «на одну-две зоны к югу от той зоны, в которой расположена горная система» (1958а,

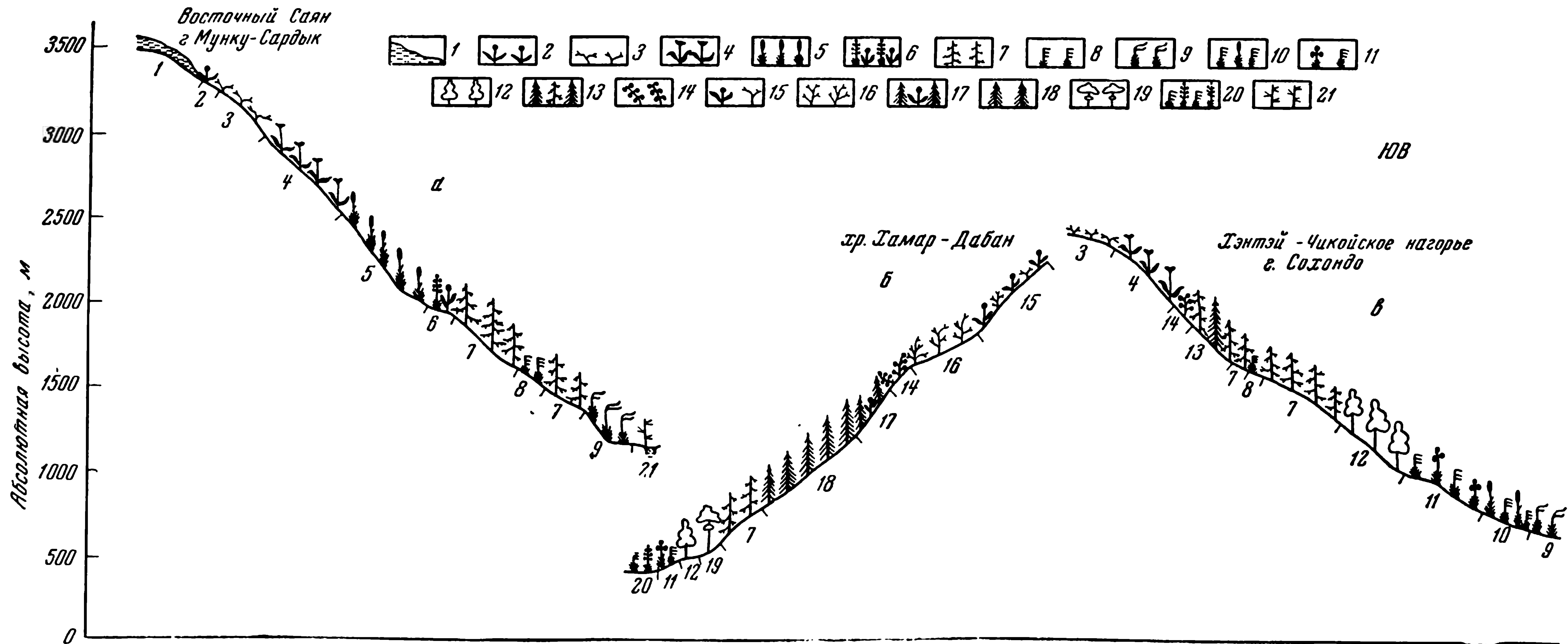


Рис. 48. Схематические профили ксерофильно-криофильного (*а* и *в*) и относительно гумидно-психрофильного (*б*) вариантов горной поясности

1 — нивальный пояс; *2* — альпийские лужайки; 3 — кустарниково-лишайниковая тундра; *4* — альпийские подушечники; — кобрезиевые тундро-степи; *6* — субальпийские высокотравные луга; *7* — лиственничные леса; *8* — остепненные «убуры» в лесном поясе; *9* — крупнозлаковые ковыльные и иные степи; *10* — типчаковые, тонконоговые и полынные степи; *11* — полоса горных (пижмовых и типчаковых) степей в сочетании с луговыми степями и степными лугами; *12* — березовые, осиновые леса и березовая лесостепь; *13* — смешанные кедрово-лиственничные леса; *14* — субальпийские кустарники; *15* — полоса мохово-лишайниковой кустарничковой тундры в сочетании с фрагментами альпийско-субальпийских лугов; *16* — кустарниковая мохово-лишайниковая тундра; *17* — парковые кедровые, пихтовые и другие леса в сочетании с субальпийскими лугами; *18* — темнохвойная тайга; *19* — сосновые леса и сосновая лесостепь; *20* — луговая степь и степные луга; *21* — речная урема горной реки Иркут

стр. 58). Автор (М. А. Рещиков.— *Ред.*) не разделяет вывода о наличии здесь своеобразной обратной зональности: в современной растительности котловин вместе с ксерофитами встречаются нередко виды холодостойкие (криофильные), видимо, отсутствующие в плакорных условиях зон, расположенных южнее. Но наличие ксерофитных и криофильных растительных сообществ в депрессиях рельефа несомненно характерно для Предбайкалья и Забайкалья. Это явление особенно ярко выражено в котловинах, расположенных за системами высоких горных хребтов, служащих преградой западному и северо-западному переносу влаги. Абсолютная высота днищ котловин не всегда является фактором, обусловливающим появление ксерофитной растительности. Так, в Мондинской котловине (на высоте 1300 *м*) распространена сухая ковыльная степь, в то время как в Тункинской и Торской котловинах, днища которых имеют высоту всего лишь 740—680 *м*, распространены более мезофильные сообщества.

СОСТАВ ФЛОРЫ И ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

По М. Г. Попову (1957—1959) флористический комплекс Средней Сибири сравнительно ограничен; он содержит всего 2000 видов, 573 рода и 103 семейства и характеризуется неоднородностью составляющих его элементов, относительно небольшим эндемизмом и в то же время нечеткостью, полиморфностью популяций многих видов, в иных местах имеющих явственно различающиеся формы (Ревердатто, 1940, 1960; Крашенинников, 1946; М. Г. Попов, 1956). Эти данные в значительной мере приложимы и к территории Предбайкалья и Забайкалья. Имеются здесь и реликты разнородной экологии (пустынные — ковыль восточный, терескен, волоснец ситниковый, полынь пучколистная и др.; неморальные — ильм низкий, ясменник душистый, овсяница лесная, шибатерантис (весенник) сибирский, хохлатка крупноприцветниковая, луносемянник даурский и др.; аркто-альпийские — песчанка волосовидная, проломник серый, кобрезия нитевиднолистная, астра альпийская, ветреница длинноволосая и др.

Наибольшим разнообразием и эндемизмом отличается флора небольших по площади территорий, занятых степной растительностью (665 видов или 33% от всего числа видов флоры), и высокогорий. Господствующая же лесная флора относительно однообразна и значительно беднее флоры лесов близлежащих западных и восточных районов (Ревердатто, 1940). М. Г. Попов (1953) подчеркивает, что в Восточной Сибири отмечается разрыв ареалов многих лесных видов, встречающихся в Европейской части СССР и на Дальнем Востоке (например, ландыша майского, липы и др.).

Диаграммы систематического и ботанико-географического состава степной флоры (рис. 49 и 50), данные пыльцевых анализов (Думитрашко, 1952; Гричук, 1955; Епова, 1956, и др.) и характер ареалов некоторых видов степных растений — все это дает основание для представления о последовательности смен растительности в прошлом и формировании современной флоры.

В третичном периоде, до плиоцена, на рассматриваемой территории были распространены широколиственные леса тургайского типа с тсугой, орехом, грабом, вязами, кленом, лещиной, дубом; местами встречались липа, дзельква, магнолия. По высоким террасам долин и сухим межгорным понижениям были распространены травянистые ксерофитные сообщества. Присутствовали и современные хвойные породы, наличие которых было обусловлено, видимо, вертикальной поясностью (Епо-

ва, 1956), хотя во многих местах, где сейчас высоко поднимаются горные вершины, в то время господствовали холмисто-увалистые территории с относительно однообразной растительностью.

Мощные тектонические движения неогена — начала антропогена и похолодание климата резко изменили растительный покров. Вымерли представители тепло- и влаголюбивой флоры, занимавшие нижний пояс. Хвойные леса спустились на равнины и плато, растительность стала напоминать современную. В плейстоцене (а возможно и в конце плиоцена) произошло общее похолодание климата, сопровождавшееся образованием горных ледников. Несколько большее увлажнение способствовало развитию холодостойких влаголюбивых формаций ерников и моховой

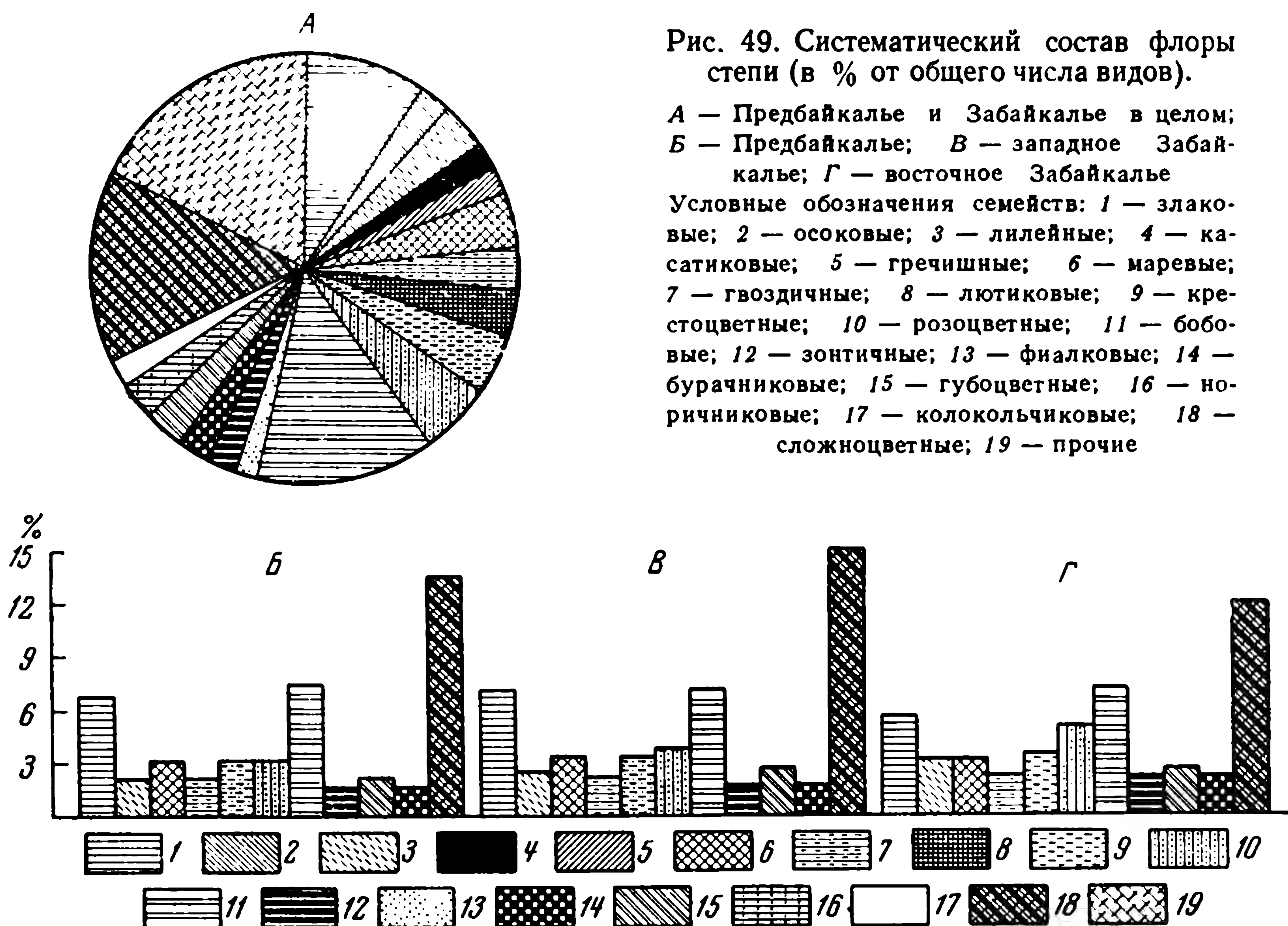


Рис. 49. Систематический состав флоры степи (в % от общего числа видов).

А — Предбайкалье и Забайкалье в целом; *Б* — Предбайкалье; *В* — западное Забайкалье; *Г* — восточное Забайкалье

Условные обозначения семейств: *1* — злаковые; *2* — осоковые; *3* — лилейные; *4* — касатиковые; *5* — гречишные; *6* — маревые; *7* — гвоздичные; *8* — лютиковые; *9* — крестоцветные; *10* — розоцветные; *11* — бобовые; *12* — зонтичные; *13* — фиалковые; *14* — бурачниковые; *15* — губоцветные; *16* — норичниковые; *17* — колокольчиковые; *18* — сложноцветные; *19* — прочие

тундры в Предбайкалье и сухих «перигляциальных» (Крашенинников, 1927) степей в Забайкалье. Такие растительные сообщества были приурочены к каменистым склонам гор, долинам рек и межгорным понижениям. Водоразделы же были покрыты тайгой, в которой темнохвойные и сохранившиеся на юге широколиственные породы вымирали, сменяясь холодостойкими лиственничниками и березняками в долинах рек (Гричук, 1955). Горные ледники не могли полностью уничтожить растительность (в благоприятных условиях сохранились ее реликты); обеднение флоры происходило постепенно.

Регрессия моря обусловила увеличение сухости воздуха в Предбайкалье и расширила возможность расселения своеобразных крио-ксерофильных («перигляциальных») сообществ степей, сформировавшихся ранее в Забайкалье и сохранившихся на склонах южной экспозиции в долинах рек Предбайкалья. Установившиеся еще с плиоцена условия сухого континентального климата сохранились в плейстоцене и голоцене, а также сохраняются и сейчас. Не удивительно поэтому, что данные пыльцевого анализа (Думитрашко, 1952; Гричук, 1955) и другие материалы не указывают на значительные отличия растительного покрова прошлых времен от современного. По-видимому, только похолодание

способствовало криофилизации растительности, заметно сказывающейся и поныне на формировании растительности.

Говоря об истории развития растительности, нельзя не упомянуть об исследованиях Б. А. Юрцева (1962), установившего факт обмена между флорами Северной Америки и северо-восточной Азии, продолжавшегося длительное время (до голоцена). Ландшафты северной Канады и Аляски

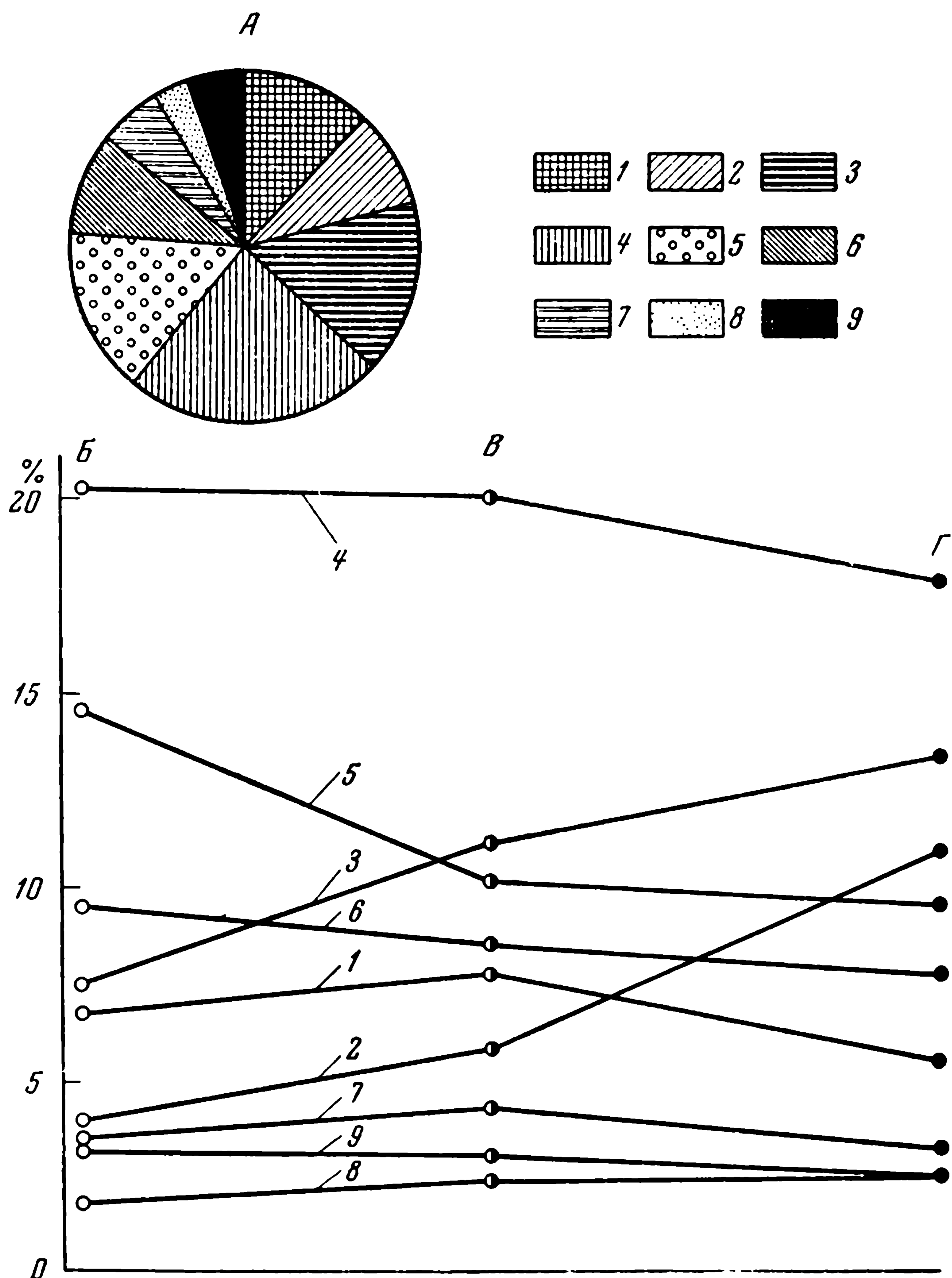


Рис. 50. Соотношение географических элементов флоры степи (в % от общего числа видов)

А — Предбайкалье и Забайкалье в целом; *Б* — Предбайкалье; *В* — западное Забайкалье; *Г* — восточное Забайкалье

1 — эндемичные растения. Элементы флоры: *2* — маньчжурский неморальный; *3* — дауро-монгольский степной; *4* — сибирско-монгольский степной; *5* — евразиатский степной; *6* — голарктический экологически неоднородный (преимущественно сорные растения); *7* — среднеазиатский пустынный; *8* — центральноазиатский пустынный; *9* — аркто-альпийский

нередко по облику и по составу растений близки горной хвойной лесостепи рассматриваемой территории.

Длительное влияние на растительность низких температур, орографическая и экологическая изоляция отдельных межгорных понижений и высокогорий, возникшая во время неоген-антропогенового тектогенеза,

способствовали формированию большего числа неоэндемиков в высокогорной и степной флорах по сравнению с лесами и сохранению в ней реликтов.

Изменения климата и рельефа в антропогене особенно резко сказались на формировании степной и высокогорной растительности. Криоксерофитность степей и преобладающая криофильность высокогорной флоры — результат смены экологических условий формирования растительности.

ЛЕСА

Леса — доминирующий тип растительности Предбайкалья и Забайкалья и один из важнейших видов естественных биологических ресурсов. Они занимают площадь около 1327 тыс. *км²*, а покрытая лесом площадь составляет свыше 960 тыс. *км²*, т. е. около 60% всей территории.

Иркутская область — самая лесистая область СССР (лесистость 75%). В Читинской области и Бурятской АССР лесов меньше (лесистость немногим выше 50%).

В сложении лесов принимают участие: сосна лесная, лиственницы — сибирская и даурская, ель сибирская, кедр сибирский, пихта сибирская, береза (особенно березы плосколистная и шерстистая), осина, тополь душистый, чозения крупночешуйчатая, на востоке — монгольский дуб и низкий ильм. Как и везде в тайге, главную роль здесь играют хвойные леса, они занимают около 81 млн. *га*. Из лиственных пород наиболее широко распространена береза (табл. 29).

Здешние леса преимущественно спелые и перестойные, возраст которых превышает 150—200 лет. На их долю падает свыше 60% площади, покрытой лесом. Средневозрастных насаждений и молодняков мало (около 23 млн. *га*, т. е. немного больше 1/3 общей площади хвойных лесов). Особенно высок возраст кедровников и лиственничников (250—300 лет и больше), сосняки обычно моложе, хотя и среди них нередки насаждения 200—250 лет; наименьший возраст имеют ельники и пихтарники (120—150 лет). Удивительно долголетие отдельных деревьев. Так, на междуречье Ангары и Чуны лиственницы нередко достигают возраста 800—900 лет, а на одном пне было подсчитано 1348 годичных слоев (Л. П. Попов, 1961).

В хвойных лесах накоплены огромные запасы древесины, составляющие 12,2 млрд. *м³*. Особенно велики запасы древесины лиственницы (около 6 млрд. *м³*) и сосны (около 3,8 млрд. *м³*). Самые производительные леса сосредоточены в наиболее благоприятных в климатическом отношении средней и южной частях Иркутской области (в бассейнах Ангары и верхней Лены). Сосняки и лиственничники относятся большей частью ко II и III классам бонитета, нередки участки и I бонитета. В Забайкалье рост лесов значительно медленнее (сосняки большей частью относятся к IV классу бонитета, а лиственничники к IV—V) — сказывается влияние более сурового климата и более холодных почв. Особенностью светлохвойных лесов является сильная изреженность их древостоев лесными пожарами. Часто сомкнутость крон снижается до 0,3—0,4, соответственно чему сильно снижаются и запасы древесины.

Распределение лесов подчинено широтной и меридиональной зональности (провинциальности), а также вертикальной поясности. Горизонтальная зональность проявляется в лесном покрове Предбайкалья и особенно Забайкалья наименее отчетливо; она затушевывается горным рельефом. Условно можно наметить, однако, смену мшистых или кустарниково-мшистых лиственничных лесов пониженной производительности, выделяемых часто в подзону средней тайги, разнотравными и разнотравно-кустарниковыми, преимущественно сосново-лиственничными лесами

более высокой производительности, относящимися к подзоне южной тайги; последние, в свою очередь, сменяются сосново-лиственничными и березовыми лесами с остепненным травяным покровом, входящими в состав лесостепных ландшафтов.

Административная единица	Общая площадь лесов, в тыс. *га*	Покрытая лесом площадь, в тыс. *га*	Общий запас древесины, в млн. *м*³
Бурятская АССР . .	27620	16772	2050
Иркутская область	69330	56001	8067
Читинская область	32141	22078	2235

Резче выражены меридиональные изменения. На рассматриваемой территории проходит очень важный рубеж. Западные районы с более влажным климатом, более снежной зимой и соответственно меньшим промерзанием почв характеризуются широким распространением темнохвойных лесов (около 30% общей площади лесов), тогда как восточные районы (Забайкалье), за исключением самой западной узкой полосы, непосредственно примыкающей к Байкалу, заняты светлохвойными, преимущественно лиственничными лесами из даурской лиственницы.

Площадь темнохвойной тайги в Предбайкалье в недалеком прошлом была еще обширнее, она занимала не менее 60% лесной площади, но эти леса выгорели и сменились производными сосновыми, лиственничными, березовыми и осиновыми лесами. В первобытных таежных ландшафтах сосняки, вероятно, существовали только в виде полос на песчаных террасах вдоль рек, да на некоторых сухих южных склонах, что отмечали уже многие исследователи (Криштофович, 1910, и др.). Еще ограниченнее были площади лиственничников и березняков. В среднетаежной подзоне их, скорее всего, почти не было, за исключением субальпийского пояса гор, где развивались лиственничные и кедрово-лиственничные редколесья. Коренные лиственничники и березняки существовали, вероятно, только в лесостепи, а лиственничники и в северной тайге [1].

На юго-востоке Читинской области в лесном покрове намечается еще один флористический рубеж, связанный с появлением в долинах лесостепных рек представителей дальневосточной флоры — абрикоса сибирского, дуба монгольского, ильма низкого, крушины даурской. Почти все эти виды не имеют ландшафтного значения, за исключением ильма низкого, небольшие разреженные рощицы которого часто встречаются на песках в долинах рек и по ложбинам на склонах долин.

Основные изменения древесной растительности с высотой выражаются в смене ее состава, снижении производительности, в постепенном разреживании древесного полога и, наконец, в смене лесов редколесьями. Прежде всего можно говорить о существовании трех разных типов вертикальной поясности лесов: предбайкальского — с мощно развитым поясом темнохвойной тайги, западнозабайкальского — с мощно развитым нижним поясом светлохвойной тайги, сменяющимся с высотой поясом темнохвойной тайги, и восточнозабайкальского, лишенного пояса темнохвойных лесов. В каждом из этих типов поясности можно различать таежные и лесостепные варианты, в зависимости от характера нижнего пояса.

Разнообразие лесов усиливается различием состава пород у верх-

[1] В связи со сказанным представляется необоснованным отнесение Предбайкалья к Восточно-Сибирской подобласти светлохвойных лесов. По своей первобытной природе оно гораздо ближе к Евро-Сибирской подобласти темнохвойных лесов.

Таблица 29

Лесные ресурсы (по «Лесному фонду РСФСР», 1962)

Распределение покрытой лесом площади, тыс. *га* (числитель) и запасов древесины, млн. $м^3$ (знаменатель)														
по породам								по группам возраста						
сосна	ель	пихта	лиственница	кедр	береза	осина	прочие	молодняки I класса	молодняки II класса	средневозрастные	приспевающие	спелые	перестойные
2901/394	283/46	303/51	9570/1247	1519/191	714/53	259/27	1223/14	1118/6	760/33	2258/207	2153/286	4511/634	5972/884
16170/3019	3168/507	515/106	19082/2775	5331/988	7635/490	986/135	3118/47	2892/57	2696/106	8367/918	5034/744	15579/2418	21433/3824
2233/2[illegible]8	9/1	4/1	16744/1754	650/111	1352/72	59/2	1027/25	984/12	923/34	4082/403	3208/380	7372/7[illegible]	5509/640

него предела их распространения и колебаниями высот отдельных поясов. В восточном Забайкалье верхняя граница леса почти везде образована редколесьями даурской лиственницы, только на Становом нагорье — изредка небольшими рощами березы шерстистой. В горах западного Забайкалья (кроме гор побережья Байкала) у верхней границы леса растут лиственничные, кедровые и лиственнично-кедровые редколесья, местами рощицы березы шерстистой; в Предбайкалье — лиственничные, кедровые и кедрово-лиственничные редколесья; нередки здесь еловые и пихтовые редколесья, а на северо-восточном берегу Байкала и березняки из березы шерстистой.

Высота верхней границы лесной растительности варьирует от 900—1000 до 2200 *м*, что зависит от широтного положения горных систем, их размеров, экспозиции и крутизны склонов, а вблизи Байкала и от увлажняющего и охлаждающего его влияния. На южных горных системах эта граница располагается выше (1900—2200 *м*), чем на северных (900—1300 *м*), однако на склонах гор, обращенных к Байкалу, она резко снижается и часто лежит не выше, чем в самых северных горах. Так, на склоне Хамар-Дабана, обращенном к Байкалу, граница леса располагается местами всего на высоте 1100 *м*.

По исследованиям Г. И. Галазия (1954), верхняя граница лесов за последние десятилетия перемещается вверх, что связывается с наметившимся потеплением климата. Доказательством этой тенденции служит отчетливое усиление в высокогорьях Сибири прироста высоты и диаметра деревьев и наличие обильных их всходов и подроста выше современной границы сомкнутых древесных насаждений. Особенно отчетливо проявились эти изменения за последние 30—40 лет, хотя начались они еще в конце прошлого столетия. Перемещается вниз, видимо, и нижняя граница лесов, как это считают, например, М. Г. Попов (1953), В. В. Ревердатто (1960), П. Б. Виппер (1962), хотя хозяйственная деятельность человека вносит в эту тенденцию существенные поправки — замедляет, а местами (путем распашки степей и интенсивной пастьбы скота) и совершенно приостанавливает наступление лесов на степь (Пешкова, 1960). Пожары же в некоторых местах создают движения противоположного направления — степная растительность вторично (на какое-то время) начинает вытеснять лесную (Малышев, 1957).

Леса Предбайкалья и Забайкалья очень разнообразны, но изучены еще крайне недостаточно и неравномерно. В связи с этим сейчас невозможно дать даже простой перечень всех встречающихся типов леса, не

говоря уже об анализе их природных и лесохозяйственных свойств. Особенно слабо изучены леса верховьев Лены, Патомского нагорья, Северо- и Южно-Муйского хребтов.

В основу классификации характеризуемых ниже лесов положено разделение их по породному составу на формации (сосновые, лиственничные леса и т. п.), а в пределах формаций на группы типов, прежде всего по индикаторным свойствам подлеска, травяного и напочвенного покровов, а отчасти по рельефу, литологии и почвам. Последнее обусловлено тем, что в результате расширяющейся хозяйственной деятельности человека местами происходят существенные преобразования растительности нижних ярусов леса: распространение одних растений сужается (например, лишайников), других; наоборот, расширяется (рододендрона даурского, брусники, многих злаков), что затрудняет использование их в качестве индикаторов подразделений лесов.

СОСНОВЫЕ ЛЕСА

Общая площадь сосняков определяется приблизительно в 23 млн. *га*, что составляет около 1/4 покрытой лесом площади. Наиболее обширные массивы сосредоточены в Предбайкалье (бассейны Ангары, Катанги, верховья Нижней Тунгуски и др.) и в юго-западном Забайкалье (бассейны рек Уды, Хилка, Турки, Баргузина). В северных и восточных районах сосняков мало и массивы их невелики (рис. 51).

Сосняки занимают как равнинные участки с песчаными и супесчаными почвами, так и склоны гор с разнообразными, часто каменистыми и недоразвитыми почвами. Наиболее характерны они для сухих песчаных массивов и южных склонов гор, реже встречаются на высоких уровнях речных пойм, в пределах степных территорий и на заболоченных участках (только в Предбайкалье). Бóльшая часть сосняков не поднимается выше 900—1000 *м* и вместе с лиственничниками образует нижнюю часть лесного пояса; лишь очень небольшие и разрозненные участки сосновых лесов попадаются кое-где в полосе распространения кедровых и лиственнично-кедровых лесов, доходя до высоты 1200—1550 *м*. Отдельные деревья и группы сосен встречаются даже близ верхнего предела лесов. На Баргузинском хребте можно видеть сильно угнетенные сосны с флагообразными кронами на высоте 1770 *м*.

По сравнению с другими хвойными формациями сосняки занимают наиболее теплые местообитания. В Бурятии в экотопах сосновых лесов раньше сходит снег, раньше начинается вегетация, максимальные и минимальные температуры воздуха выше не только летом, но и ранней весной и глубокой осенью (ноябрь); почвы охлаждаются слабее и позже, а согреваются быстрее и интенсивнее. Относительная влажность воздуха здесь всегда ниже, чем в лиственничных или, тем более, в кедровых лесах, а испарение и транспирация выше. Благодаря этому почвы сосняков в течение большей части вегетационного периода суше, нежели почвы кедровников и лиственничников (рис. 52).

Значительно отличаются по характеру местообитаний от описанных выше коренных сосняков боры, встречающиеся кое-где в горах на северных склонах или на необычно большой для сосняков высоте. Экотопы их характеризуются холодным и влажным воздухом, коротким вегетационным периодом, холодными и повышенно увлажненными почвами. Они сходны с экотопами лиственничных и лиственнично-кедровых лесов и оказались занятыми сосной в результате уничтожения коренной тайги пожарами.

По большим межгорным понижениям и склонам широких долин сосняки глубоко проникают в зону степей и наряду с лиственничниками формируют лесостепные ландшафты. Они контактируют со степью —

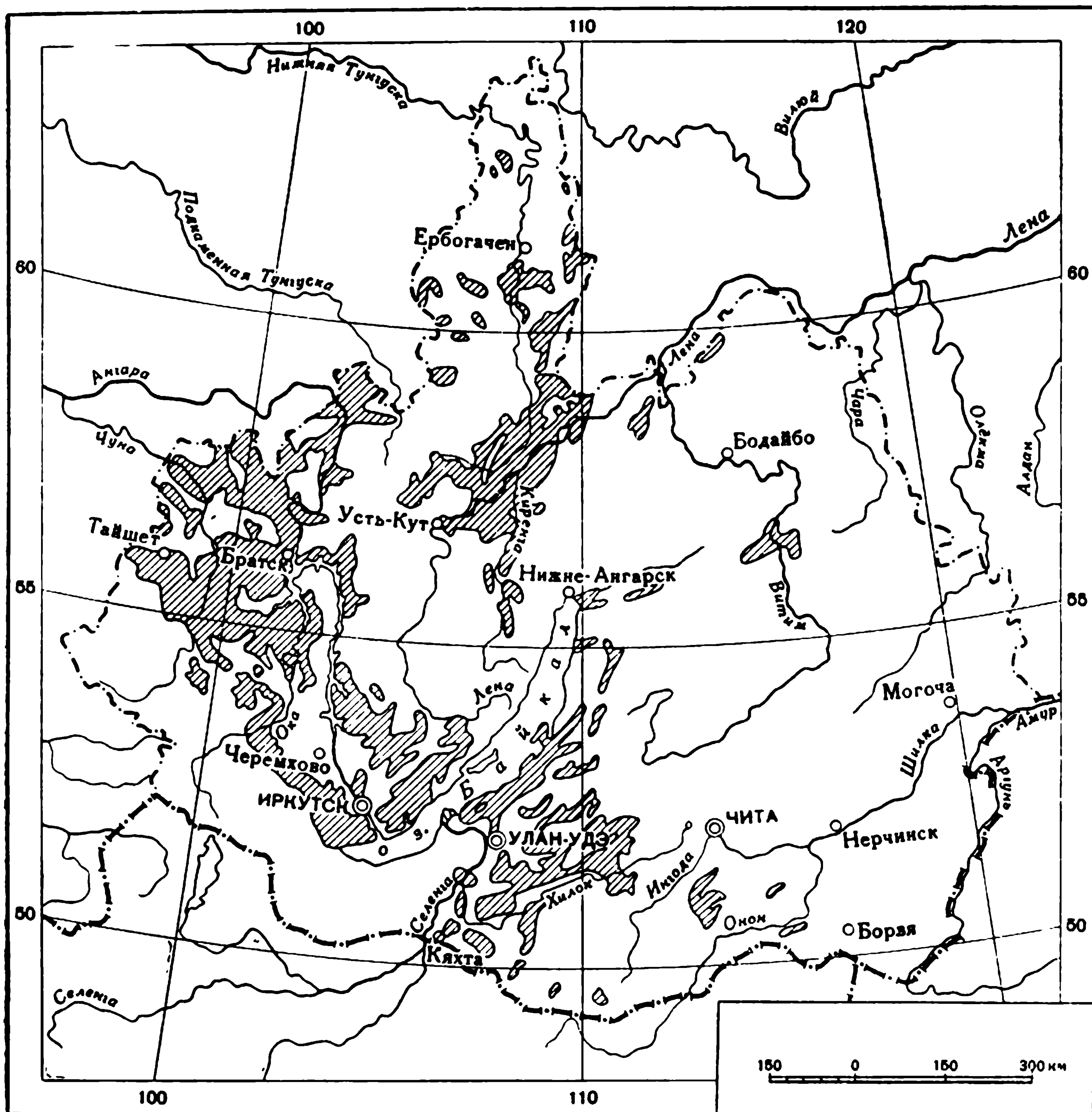


Рис. 51. Распространение сосняков

с одной стороны, по горным склонам, сложенным коренными отложениями, а с другой, по речным террасам и шлейфам с мощными толщами песков. Это — самые теплые и вместе с тем наиболее засушливые экотопы сосняков, испытывающие сильнейшее влияние степей. Они отличаются массовым распространением степных видов в травяном покрове и подлеске.

Флора сосновых лесов насчитывает свыше 450 видов растений (не считая мхов, лишайников и грибов). Цифра эта внушительна, особенно если учесть мало благоприятный режим увлажнения и бедность минеральными веществами почв главной массы коренных экотопов и ограниченность распространения по вертикали. Флора боров обогащена многочисленными степными растениями, широко внедряющимися не только в лесостепные боры, но и в сосняки таежного пояса (особенно по южным склонам и песчаным террасам). С другой стороны, она обогащена и рядом таежных растений, особенно разнообразных в тех экотопах, которые ранее были заняты темнохвойной или лиственничной тайгой. Наибольшим разнообразием отличаются бобовые (многочисленные виды горошка, астрагалов, остролодочника, чины, сочевичника), злаки, богато представленные родами мятлик, овсяница, регнерия,

вейник, коротконожка, ковыль и др., а также сложноцветные (особенно полынь и соссюрея).

Наиболее массовыми и распространенными компонентами подлеска и покрова сосновых боров являются: даурский рододендрон, ольховники — кустарниковый и клейковатый, таволга, брусника обыкновенная, толокнянка боровая; прострелы — сон-трава, прострел почти многораздельный, прострел Турчанинова, чина низкая, вейники — ланцетный, Турчанинова и др., мятлики — кистевидный, сибирский и оттянутый, осоки — верещатниковая, ланцетная и др., астрагалы — перепончатый и кустарниковый, вики — байкальская, приятная и крупнолодочковая. Местами очень обильны: карагана узколистная, ковыли — сибирский и монгольский, пижма сибирская, вздутоплодник мохнатый, астра альпийская и др. В холодных и влажных экотопах распространены багульник болотный, голубика, черника и некоторые другие виды.

Наиболее разнообразным составом отличаются сосновые леса высоких уровней речных пойм, шлейфов горных склонов с хорошо развитыми и увлажненными почвами, крутых южных склонов, а также лесостепные боры. Даже на небольших участках (0,5 *га*) здесь встречается от 40 до 80 и более видов высших растений. Значительно беднее сосняки с мощным подлеском из рододендрона, ольховника, а также близ верхней границы их распространения (редко более 15—20 видов).

Интересной особенностью сосняков является слабое развитие в них мхов и лишайников. Напочвенный покров почти во всех сосняках, за небольшим исключением, или отсутствует или развит слабо (покрытие от 1—2 до 15—24%), мелкими пятнами, главным образом на камнях и гниющем валежнике. С одной стороны, в этом повинны частые пожары, мешающие восстановлению мхов и лишайников, с другой — сильный нагрев и иссушение поверхности почвы в первую половину лета (особенно чувствительные для мхов). Ввиду этого структура сосняков достаточно проста; как правило, они состоят из 2—3 ярусов: древостоя, подлеска и травяного покрова.

К соснякам с хорошо развитым подлеском относятся р о д о д е н д р о н о в ы е с о с н я к и, широко распространенные в Забайкалье, занимающие там не менее половины всей площади боров. Нередки они и на востоке Предбайкалья, а также по р. Ангаре и ее притокам. Рододендроновые сосняки в тайге занимают главным образом горные склоны южных (преимущественно полутеневых), а в лесостепи — северных экспозиций и разной крутизны, пологие шлейфы склонов и конусы выноса, боровые террасы (особенно в Предбайкалье) в пределах высот 450—1000 (иногда до 1200) *м*. Они имеют одноярусные древостои с постоянной и довольно значительной примесью сибирской или даурской лиственницы (до 0,2—0,3 состава), хорошо сомкнуты (0,6—0,7), относятся к III—IV, иногда V классам бонитета и дают в возрасте 150—200 лет до 200—350 (400) $м^3$ древесины на 1 *га*. Рододендрон даурский имеет хорошо разветвленную корневую систему, при поломке и после пожаров не только легко восстанавливается, но и разрастается, играя важную почвозащитную роль.

О л ь х о в н и к о в ы е с о с н я к и не менее специфичны, хотя распространены не столь широко, как сосняки предыдущей группы, особенно в Предбайкалье. Они встречаются значительными массивами на горных склонах и плоских вершинах низких хребтов на высотах от 600 до 1000—1200 *м*, а также на песчаных массивах в крупных межгорных понижениях на высоте 400—600 *м*. Древостой имеет постоянную, часто довольно значительную (0,2—0,3 состава) примесь лиственниц (сибирской или даурской), средне или хорошо сомкнут (степень сомкнутости крон 0,5—0,8), относится к III—IV—V классам бонитета, запас древесины в возрасте 180—250 лет 200—400 $м^3$ на 1 *га*.

Очень специфичны для Забайкалья, хотя и весьма ограниченно распространены сосняки с подлеском из кедрового стланика. Они встречаются на песчаных дюнах Муйской котловины на высоте 620—700 *м* (Преображенский и др., 1959), в бассейне Верхней Ангары, где растут на южном склоне на высоте 700 *м* (Поварницын, 1937), на Голондинском хребте (Дягилев, 1937), в низовьях р. Витим. Автор (Н. В. Дылис.— *Ред.*) встречал такие сосняки на восточном склоне Баргузинского хребта на высоте 1100 *м* и на Икатском хребте примерно на такой же высоте. Они обнаружены также на южном склоне Хамар-Дабана, где растут на моренах на высоте 1300—1400 *м* (личное сообщение П. Б. Виппера). Таким образом, эти сосняки являются горными и встречаются близ верхнего предела распространения сосновых лесов. Древостой их состоит из сосны с примесью лиственницы, а во втором ярусе — кедра сибирского (иногда довольно значительной), березы, осины; полнота средняя, запас древесины в возрасте свыше 200 лет — 200—300 $м^3$ на 1 *га*; бонитет V или IV—V классов. Кедровый стланик (*Pinus pumila* Rgl.) достигает здесь высоты 3—4 *м*, кусты имеют большой диаметр; местами преобладает ольховник кустарниковый.

Среди сосняков без подлеска особого внимания заслуживает группа разнотравных сосняков, исключительно широко распространенная. Особенно крупные массивы их сосредоточены в бассейне Ангары, где они занимают, вероятно, не менее 60% всей площади сосновых лесов. Эти сосняки покрывают там волнистые поверхности и довольно пологие склоны (10—15°) возвышенных водоразделов, с суглинистыми и супесчаными мощными почвами. В Забайкалье они приурочены к горам, где занимают нижние части более или менее пологих склонов, конусов выноса и шлейфов, преимущественно южной экспозиции, а также к седловинам и плоским вершинам невысоких хребтов, иногда к долинам и днищам небольших падей. Бо́льшая часть разнотравных сосняков развивается в нижней части лесного пояса, до высоты 800—900 *м*, однако отдельные участки их встречаются до 1000—1100 *м*. Сомкнутость крон небольшая — 0,5—0,6 (редко больше), что зависит от частых пожаров. Сосна этих лесов отличается высокими качествами, стволы ее ровные, мало сбежистые, хорошо очищенные от сучьев. Бонитет насаждений варьирует от II класса на более свежих и мощных почвах до IV класса на более сухих и мелких; запасы древесины в возрасте 150—300 лет колеблются от 200 до 450—500 $м^3$.

Близки к этой группе остепненные сосняки. Они очень широко распространены и весьма специфичны для резко континентального Забайкалья, где растут на степных опушках лесных массивов, на крутых склонах южной экспозиции в глубине тайги, на песчаных террасах, в степях и в островах боров среди степей. Они занимают самые теплые и, возможно, самые сухие местообитания сосняков, приближающиеся по режиму тепла и влаги к сухим степям. Древостой лесов этой группы имеет низкую производительность, сильно разрежен — сомкнутость крон 0,3—0,4; чаще всего он чисто сосновый, реже с примесью березы плосколистной и лиственницы сибирской; относится к V, реже к IV классам бонитета, запасы древесины в возрасте 90—150 лет от 80 до 160 $м^3$ на 1 *га*.

По режиму увлажнения близки к остепненным борам сухие лишайниковые сосняки, развитые на глубоких песчаных почвах боровых террас в районах тайги и лесостепи. Наиболее значительные площади они занимают в бассейне р. Селенги (по рекам Уде, Хилку, Чикою). Древостой состоит из сосны без всяких других примесей, сомкнутость крон 0,3—0,5, производительность низкая (бонитет IV—V классов); запасы древесины в возрасте 120—250 лет 130—250 $м^3$ на 1 *га*.

В заключение следует рассмотреть группу мшистых сосняков, распространенных в Предбайкалье. Они отмечены, в частности, в Приангарье (Я. Я. Васильев, 1933; Л. В. Попов, 1961; Цепляев, 1961) и на Восточном Саяне (Поварницын, 1934). Автор (Н. В. Дылис.— *Ред.*) встречал такие сосняки на Баргузинском хребте на высоте около 900 *м*. Они занимают пологие склоны разных экспозиций и равнинные платообразные участки водоразделов, отличающихся хорошим увлажнением и значительной выщелоченностью большей частью суглинистых и глубоких почв. Древостой обычно хорошо сомкнут (сомкнутость крон только первого яруса 0,6—0,8), относится к II—III классам бонитета; запас древесины в спелых и перестойных лесах 350—500 $м^3$ на 1 *га*. Мшистые сосняки имеют явно вторичный характер и везде постепенно сменяются исходной темнохвойной мшистой тайгой, главную роль в которой, видимо, играл сибирский кедр.

Существенной особенностью рассматриваемой территории является ничтожное распространение заболоченных сосняков, очень небольшие площади которых отмечены лишь кое-где в Предбайкалье, в Забайкалье же они отсутствуют. Скорее всего это объясняется широким распространением неглубоко лежащей многолетней мерзлоты, которую сосна плохо переносит. В Предбайкалье из этой группы описаны долгомошниковые сосняки III—IV классов бонитета с мощным покровом из кукушкина льна на подзолисто-глеевых почвах, и сфагновые сосняки V—Va классов бонитета на торфяных почвах с покровом из багульника, голубики, осок, клюквы, морошки и сфагновым ковром (Цепляев, 1961).

В настоящее время едва ли возможен исчерпывающий перечень типов сосновых лесов. Однако нельзя не обратить внимание на обнаруженные в последнее время автором (Н. В. Дылис.— *Ред.*) и другими исследователями оригинальные типы сосняков: тополевый сосняк с подлеском из черемухи в дельте мелкой горной речки (в долине Баргузина) на песчано-галечниковых, хорошо дренированных отложениях с неглубоким зеркалом грунтовой воды; вороничные сосняки V класса бонитета на платообразной вершине хребта между реками Оной и Курбой (в Забайкалье) на высоте 1260 *м*, развитые на слабооподзоленной, очень холодной суглинистой почве; багульниково-лишайниковые сосняки V класса бонитета в бассейне р. Кижинги, на высоте 900 *м*, на северном склоне с мерзлотой на глубине 80 *см* (данные автора и Л. П. Рысина, личное сообщение); «овражные» сосняки на пологих песчаных и песчано-дресвяных шлейфах, резко переходящих в крутые склоны гор, с сильно рассеченной ложбинами поверхностью; экологически эти сосняки близки к сухим борам, они часто встречаются в Забайкалье (личное сообщение В. А. Ссорина); сосняки с подлеском из ильма на сухих участках в Читинской области, подробно еще не изученные (данные Н. В. Фадеевой, см. «Типы местности...», 1961); пойменные, крупнотравные сосняки I—II классов бонитета, на гривах пойменных террас в долине р. Баргузина с богатым травяным покровом. Очень оригинальны описанные В. Н. Сукачевым (1912а) для бассейна р. Тунгира сосняки с густым подлеском из березки Миддендорфа, которые он рассматривал как видоизмененные после пожара сосняки-брусничники.

Как показывают данные пыльцевых анализов, сосняки в Предбайкалье и особенно в Забайкалье приобрели значительное ландшафтное значение сравнительно недавно. До раннего голоцена сосна восточнее Байкала, видимо, не встречалась (Нейштадт, 1957), а в Предбайкалье ее доля в ландшафтах была крайне незначительна (Гричук, 1955). Позже, однако, сосна начала расселяться с поразительной быстротой

и с середины голоцена сделалась ведущим компонентом в составе пыльцевых спектров всех изучавшихся голоценовых отложений (Гричук, 1955; Нейштадт, 1957; Виппер, 1962, и др.). Такое энергичное расселение сосны обычно связывают со сменой климата в сторону потепления (Нейштадт, 1957) или потепления и сухости (Виппер, 1962) с деградацией многолетней мерзлоты и образованием таликов.

В дальнейшем обилие сосны непрерывно возрастало, причем наряду с природными факторами этому в сильной степени содействовала и деятельность человека, особенно в позднем голоцене (лесные пожары). Экспансия сосны совершалась как за счет экотопов других древесных пород, особенно темнохвойных, лиственницы, так и путем облесения степей. Прогрессивными являются позиции сосны и в современных ландшафтах. В отличие от многих других районов, сосна здесь плодоносит ежегодно и большей частью обильно. На лесосеках часто встречаются поразительно густые, быстро растущие молодняки сосны, причем не только в коренных экотопах, но и в местах произрастания других древесных пород — темнохвойных, лиственницы. Нередко подрост сосны в значительном количестве встречается даже под пологом лиственничных лесов на северных склонах с очень холодными почвами и мощной подстилкой, что можно рассматривать как проявление дальнейшей экспансии сосны (наблюдения Н. В. Дылиса в Бурятской АССР; Правдин, 1962).

Сосновые леса имеют наиболее высокую практическую ценность, так как древесина сосны используется в народном хозяйстве несравнимо разностороннее и шире других пород. Сосняки являются главным объектом лесной промышленности. В Иркутской области в составе заготовляемой древесины сосна занимает 94—95% (Голято, 1955), в Забайкалье эта доля, вероятно, еще выше. Эксплуатируются сосновые леса очень неравномерно. В Иркутской области, например, не охвачено эксплуатацией по крайней мере 80% сосновых лесов. Интенсивно вырубаются сосняки близ железных дорог и сплавных водных путей, причем нередко здесь допускаются весьма значительные перерубы годичных лесосек, в результате чего в таких местах происходит концентрированное сведение лесов, являющееся причиной весьма неблагоприятных последствий (смыв почв с горных склонов, размыв пахотных земель, особенно на конусах выноса и пологих шлейфах гор, размыв берегов, обмеление рек). Особенно ярко это проявляется в горных сосняках Забайкалья, где бывают июльско-августовские ливни.

В Заиграевском лесхозе Бурятской АССР в период с 1950 по 1958 г. было заготовлено свыше 50% древесины, вырубаемой на всей территории республики (хотя леса этого лесхоза составляют только 3,4% Бурятской АССР). Такая усиленная вырубка на горных склонах увеличивает эрозию более чем в 7 раз (по данным определений веса продуктов смыва). Длина оврагов, возникающих, как правило, на месте трелевочных волоков, достигает 4—15 *км* на 1 *км*^{2} территории, а объем выносимых из них почв за 5—10 лет — 500—600 *м*^{3}*/га* (Хуторцов, 1962). Наибольшие смыв и размыв наблюдаются на участках сплошных вырубок сосняков, расположенных на крутых горных склонах, а также там, где в результате лесозаготовок и вывозки древесины была содрана подстилка, имели место лесные пожары, или производился интенсивный выпас.

Высокую почвозащитную роль играют сосняки и на сухих песчаных почвах, предохраняя их от развевания. Сплошные вырубки в таких борах, особенно при последующей распашке земли, пожарах в молодняках, строительстве поселков или выпасе скота на лесосеках, нередко приводят к образованию развеваемых песчаных полей различного размера (Обручев, 1914; Хуторцов, 1962, и др.). На эродированных лесо-

секах и гарях естественное возобновление происходит обычно слабо и неравномерно. Значительная часть их нуждается в пополнении лесными культурами (Правдин, 1962; Хуторцов, 1962).

ЛИСТВЕННИЧНЫЕ ЛЕСА

Эти леса — наиболее распространенная лесная формация в Предбайкалье и Забайкалье. Они занимают около $^1/_2$ покрытой лесом площади (свыше 47 млн. *га*). Главные массивы сосредоточены на востоке и севере, почти сплошь занимая обширный бассейн Витима. Крупные площади лиственничников расположены в верхнем течении Нижней Тунгуски, в верховьях Лены, в бассейнах рек Ингоды, Шилки, Хилки, Джиды.

В сложении лиственничников участвуют два вида лиственницы: сибирская и даурская. Ареалы их разграничиваются ломаной линией, проходящей примерно от верховий Нижней Тунгуски к устью Витима, затем вдоль Лены на северо-западное побережье Байкала, далее к юго-востоку в район нижнего течения р. Баргузина, к верховьям р. Курбы и к станции Хилок. Восточнее этой линии распространены леса из даурской лиственницы, западнее — сибирской. В полосе контакта широко представлены разнообразные гибриды, иногда объединяемые под названием лиственницы Чекановского.

Леса как из одного, так и из другого видов лиственницы встречаются и на равнинах невысоких плато, в долинах рек и на горных склонах различных экспозиций, начиная от шлейфов и вплоть до верхнего предела лесной растительности. Особенно разнообразны экотопы даурской лиственницы, которая лучше сибирской выносит низкую температуру, мерзлоту и избыточное застойное увлажнение. Различия в свойствах лиственниц особенно заметны у контакта их ареалов, где даурская лиственница всегда занимает самые холодные, сырые или заболоченные днища мелких долин, с неглубоко оттаивающей мерзлотой, а также окраины болот и северные склоны с очень холодными почвами, сибирская же лиственница — хорошо освещенные и дренированные склоны, более крупные и теплые долины с легкими, хорошо дренированными грунтами, а в виде примеси часто встречается на склонах южных экспозиций среди сосняков.

Обе лиственницы широко представлены у верхнего предела распространения лесов, где они или соучаствуют в образовании границы лесов с кедром, пихтой, елью, шерстистой березой, или образуют чистые насаждения — лиственничные редколесья. Последние очень характерны для областей развития даурской лиственницы — они доминируют на верхней границе лесов в гольцах Забайкалья. Сибирская лиственница в субальпийской зоне чаще растет вместе с темнохвойными породами, особенно с кедром. В южных районах Забайкалья обе лиственницы глубоко проникают в степи и участвуют в формировании лесостепей. Весьма значительные площади лесов сибирской лиственницы находятся в горной лесостепи западного Забайкалья (Джидинская лесостепь и др.).

Однако далеко не все экотопы, занятые лиственничниками, являются их коренными местообитаниями. Имеются основания считать, что под воздействием пожаров лиственничная тайга значительно расширила область своего распространения как за счет темнохвойных, так и сосновых лесов.

В целом лиственничники отличаются довольно богатой флорой, насчитывающей свыше 450 видов цветковых и высших споровых растений. Среди них находятся таежные, луговые, болотные, боровые, альпийские и степные виды. Более разнообразной флорой, с преобладанием мезофитных и гемиксерофитных форм, отличается формация сибирской лиственницы; леса даурской лиственницы флористически беднее, участие мезофитов в них сокращено, господствуют психрофиты.

Массовое распространение в лиственничниках имеют кустарниковые представители березовых: березы — круглолистная, тощая, Миддендорфа, кустарниковая; ольховники — кустарниковый и клейковатый; представители вересковых: рододендрон даурский, багульник, брусника, голубика; сосновых — кедровый стланик; из травянистых растений — прострел Турчанинова, полынь пижмолистная, чина низкая, вика жилковатая: злаки: вейники — Турчанинова и тупоколосковый, регнерии — смешанная и Турчанинова, мятлики — сибирский и оттянутый, осоки — стоповидная, большехвостая, амгунская, серповидная и многие другие растения.

Флористически наиболее богаты лиственничники лесостепи, включающие большое число степных ксерофитов и гемиксерофитов. Флора таежных лиственничников, особенно состоящих из даурской лиственницы, беднее, а часто даже очень бедна видами сосудистых растений.

Бóльшая часть лиственничников имеет сложное 4—5 (реже 6)-ярусное строение. Почти всегда в них хорошо развит подлесок, очень часто дифференцированный на два резко обособленных яруса, а также травяно-кустарничковый покров. В горных лесах кроме того всегда имеется еще ярус мхов или мхов и лишайников, а в отдельных случаях и второй ярус древостоя из темнохвойных пород. Помимо чистых лиственничников, широко распространены смешанные леса — сосново-лиственничные и кедрово-лиственничные. Часть их, видимо, имеет коренной характер и связана с разнообразными переходными местообитаниями, на которых возможно длительное сосуществование двух разных эдификаторов, часть несомненно имеет производный характер и представляет различные этапы дегрессивно-восстановительных смен древесных пород, обусловленных главным образом лесными пожарами.

Среди разнообразных лиственничных лесов особенно широко распространены и имеют наибольшее ландшафтное значение следующие группы.

Разнотравные лиственничники широко распространены в лесостепи и прилегающих частях тайги. В равнинной лесостепи они занимают плоские вершины увалов (Еравнинская лесостепь), в горной лесостепи — склоны, причем в нижней части лесостепного пояса — склоны, северных экспозиций, в верхней — полутеневые, вплоть до южных. В тайге они встречаются только в южной подзоне и лишь в нижней части лесного пояса, занимая шлейфы склонов, горные склоны разных экспозиций (кроме северных) и крутизны, ровные площадки и седловины плоских хребтов на высотах до 1000—1200 *м*. Полнота насаждений небольшая (до 0,7), сомкнутость крон неравномерная вследствие группового распределения стволов. Их производительность значительно варьирует: во влажных и прохладных экотопах бонитет достигает I—II классов, в более засушливых местах, а также на маломощных каменистых, солонцеватых и солонцовых почвах он снижается до IV класса. Запасы древесины тоже сильно варьируют (150—500 $м^3$ на 1 *га*), что зависит не только от различных условий среды, но и от возраста леса и степени его изреженности пожарами.

Большим распространением пользуются также рододендроновые лиственничники. Особенно много их в Забайкалье; в Предбайкалье они встречаются только на крайнем востоке, в частности, в верховьях Лены (окрестности пос. Качуг) и вдоль тракта Иркутск — Качуг. Эти лиственничники распространены как в лесостепи, так и в тайге. Они занимают горные склоны: в лесостепях — северной экспозиции, в южной тайге — почти всех экспозиций, кроме южной, в средней тайге — всех направлений. Основные площади этих лесов располагаются до высоты 800—900 *м*, но отдельные небольшие лиственничники иногда поднимаются по южным склонам и выше (до 1200 *м*). Они занимают

большей частью крутые склоны (20° и больше), реже покатые (12—15°), щебнистые, дренированные. Леса этой группы имеют среднюю производительность — бонитет III—IV классов, среднюю сомкнутость (0,6—0,7) и средние запасы древесины (250—300 $м^3$ на 1 *га* в спелом возрасте). Яркой их особенностью является хорошо выраженный ярус подлеска из рододендрона даурского высотой 1—1,5—2 *м* с сомкнутостью не ниже 0,4—0,5.

В забайкальской тайге довольно широко распространена группа ольховниковых лиственничников. Они отмечены, в частности, в бассейне р. Тунгир (Сукачев, 1912), на Газимурском хребте (Крашенинников, 1910), в Приаргунье (Пешкова, 1958), на Витимском плоскогорье, Икатском, Баргузинском хребтах, Становом нагорье (Преображенский и др., 1959, 1961), на северо-восточном побережье Байкала (Тюлина, 1954). Автор (Н. В. Дылис.— *Ред.*) встречал их на хребтах Цаганском и Улан-Бургасы и в Предбайкалье — в пойме р. Лены, недалеко от ст. Усть-Кут.

Как правило, ольховниковые лиственничники располагаются выше рододендроновых, поднимаясь в горы до 1200—1300 *м*, а местами и выше. Они всегда приурочены к крутым горным склонам, преимущественно теневых экспозиций. Бонитет насаждений — III класса, а более высоко расположенных лиственничников — IV класса, полнота — 0,5—0,7; запас древесины в возрасте свыше 250 лет — 180—300 $м^3$ на 1 *га*. В насаждениях сибирской лиственницы обращает внимание неожиданно высокий процент фаутных деревьев (с сердцевинной гнилью и т. п.). Очень характерен для них высокий и густой подлесок, главную роль в котором играет ольховник клейковатый. Мощные кусты его достигают высоты 4—5 *м* и состоят из многочисленных стволиков толщиной иногда до 4—5 *см* с густыми, сильно затеняющими почву кронами.

Часто встречаются багульниковые лиственничники, занимающие значительные площади как на горных склонах и на шлейфах, так и в долинах рек на террасах различного уровня. К западу от Байкала они еще не отмечены, в связи с чем их можно считать в основном забайкальской группой. Наиболее типичны багульниковые лиственничники для нижних частей северных склонов и их шлейфов, а также для удовлетворительно дренируемых террас узких долин мелких речек. Эти местообитания значительно холоднее экотопов рассмотренных выше лиственничников: здесь систематически застаиваются холодные массы воздуха, весной долго залеживается снег, медленно прогревается воздух после ночного охлаждения, медленно оттаивает почва (на глубину 50—100 *см*), которая остается очень холодной в течение всего вегетационного периода. С другой стороны, экотопы багульниковых лиственничников отличаются повышенной увлажненностью почв, получающих дополнительную влагу при таянии мерзлоты и за счет подтока по поверхности мерзлого слоя (рис. 52).

Леса этой группы встречаются и на высоких равнинных сильно заболоченных плато (на высоте свыше 1200 *м*), где они занимали едва заметные возвышения и пологие склоны. Повышенное увлажнение в этих местах обеспечивается бо́льшим количеством осадков, меньшим испарением и очень замедленным, в связи с равнинностью, оттоком. Производительность багульниковых лиственничников невысокая и они относятся к IV (более сухие участки), V и Va классам бонитета. Запас древесины в них небольшой (в возрасте свыше 200 лет), он редко превышает 250 $м^3$ на 1 *га*. Багульниковые лиственничники — коренная и очень устойчивая, особенно в восточном Забайкалье, группа, огражденная от конкуренции и вытеснения лесами из других пород особо суровым сочетанием неблагоприятных воздушно-термических и почвенно-грунтовых условий своих экотопов.

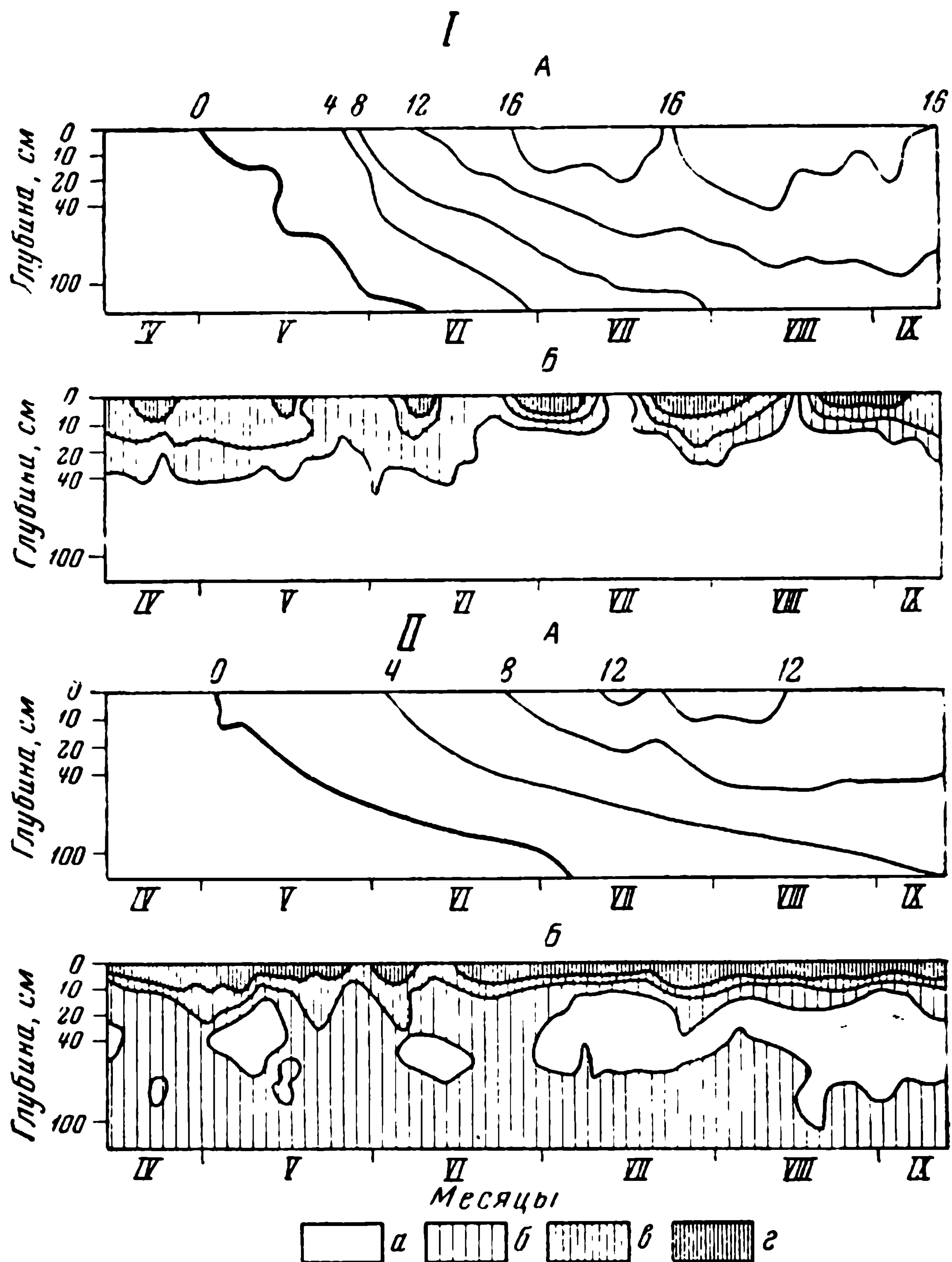


Рис. 52. Температура (*А*) (в °С) и влажность почвы (*Б*) (в %) в разнотравном сосняке на южном склоне (I) и в багульниковом лиственничнике на северном склоне (II) в пади р. Кекетей в период с апреля по сентябрь 1954 г.

До глубины 20 *см* масштаб увеличен вдвое. Влажность: *а* — от 4 до 10; *б* — от 10 до 22; *в* — от 22 до 50; *г* — больше 50

Только некоторые лиственничники с мощным покровом из багульника и мхов, которые встречаются в виде отдельных участков на горных склонах среди лиственнично-кедровых лесов, могли возникнуть из смешанных лесов в результате истребления кедра пожарами.

Лиственничники с подлеском из кедрового стланика встречаются, с одной стороны, на сильно каменистых склонах в верхней части лесного пояса и в подгольцовом подпоясе на высоте 1200—1600 *м* (Сукачев, 1912; Поварницын, 1934; Преображенский и др., 1959), с другой — в узких и холодных долинах и котловинах на моренах, древних террасах, конусах выноса с мощными рыхлыми отложениями, на высотах 450—600 *м* (Красильников, 1937; Тюлина, 1954; Преображенский и др., 1959, 1961). На нижних уровнях и на мощных рыхлых отложениях «леса этой группы нередко представлены высокорослыми, более или менее хорошо сомкнутыми насаждениями IV класса бонитета, на каменистых горных склонах и особенно в подгольцовом подпоясе они имеют вид редин или редколесий V и Va классов бонитета, с ничтожными запасами. Везде в этих лесах хорошо развит подлесок, главную роль

в котором играет кедровый стланик высотой от 1,5 до 2,5 (реже до 3) *м*. К нему часто примешиваются березка Миддендорфа, реже ольховник клейковатый, ивы. Леса этой группы, видимо, свойственны только горам среднетаежной подзоны.

Ерниковые лиственничники очень широко распространены и занимают большие площади в горах восточного Забайкалья: на Витимском плоскогорье, Становом нагорье, в Витимо-Олекминском среднегорье («Природные условия освоения севера Читинской области», 1962). Они занимают нижние и средние пологие части склонов и надпойменные террасы с более или менее мощными толщами мелкозема, располагаясь на высотах от 900 до 1500 *м*. По сравнению с лиственничниками предыдущей группы характеризуются более влажными экотопами, хуже дренированными и склонными к заболачиванию. Полог деревьев редкий, сомкнутость крон — 0,3—0,5, иногда даже меньше, бонитет, вероятно, не выше V класса. Деревья сильно сбежисты, а запасы древесины ничтожны (вероятно, не более 60—70 $м^3$ на 1 *га*).

В долинах эти лиственничники рядом переходов связаны с ерниками и болотистыми (сфагновыми) лиственничниками, на горных склонах и горных плато — с багульниковыми и кедровниковыми лиственничниками и редколесьями.

Сильно заболоченные лиственничники не занимают больших площадей. Сфагновые лиственничники встречаются на равнинных террасах северо-восточного побережья Байкала, а также по окраинам болот (Поварницын, 1937; Тюлина, 1954) и в долинах восточной части Читинской области (Сукачев, 1912), т. е. в местах с более влажным климатом. В других условиях они или редки, или вообще не встречаются. На юго-западе Бурятской АССР сильно заболоченные лиственничники представлены аулякомниевыми лиственничниками, занимающими плоские днища мелких долин; они довольно близки к сфагновым лиственничкам северо-восточного побережья Байкала. Древостой заболоченных лиственничников сильно разрежен, сомкнутость крон очень редко превышает 0,4—0,5. Бонитет очень низкий — Va класса (аулякомниевых лиственничников — V класса), запас древесины — 50—60 $м^3$ на 1 *га*, максимальный (аулякомниевых лиственничников) до 200 $м^3$.

Гораздо чаще по днищам мелких долин встречаются хвощово-разнотравные лиственничники. Они отмечались некоторыми исследователями под различными названиями для северо-восточного побережья Байкала (Красильников, 1937; Тюлина, 1954) и многократно встречались нами в бассейне р. Баргузин, по притокам рек Кижинги, Брянки, Курбы. Эти лиственничники занимают плоские, но в поверхностных горизонтах хорошо дренированные днища небольших долин, очень пологие шлейфы склонов, спускающиеся к руслам ручьев и речек, незаливаемые участки пойменных террас небольших рек, а также отдельные участки надпойменных террас. Они имеют сравнительно высокую производительность (бонитет III, иногда IV классов, а на отдельных участках, возможно, и II класса), хорошую сомкнутость верхнего полога (0,7—0,8) и значительные запасы древесины — в возрасте 100—140 лет 300—400 $м^3$ на 1 *га*. Местами древостой образует сибирская лиственница, местами даурская.

Судьба лесов данной группы, видимо, неодинакова. Одни из них имеют тенденцию заболачиваться и превращаться в болотистые лиственничники, другие — сменяться или темнохвойными лесами (на северо-восточном побережье Байкала), или багульниковыми лиственничниками (в более континентальных районах).

Специального упоминания заслуживают мшистые лиственничники, развитые в Предбайкалье. Они отмечены для таежной зоны ангаро-ленского водораздела и для Восточного Саяна. Вероятно, эти леса встречаются и в других районах, но не часто. Мшистые лиственничники

отличаются высоким бонитетом (I, II и III классов), повышенными запасами древесины (300—400 *м*³ на 1 *га*), постоянно развитым вторым ярусом из ели, пихты и кедра.

Все мшистые лиственичники возникли после пожаров и рано или поздно сменяются коренными лесами. Однако исходные формации их не были одинаковыми, и процесс демутаций происходит различно и с разной интенсивностью. Ангаро-ленские мшистые лиственничники возникли на месте смешанной темнохвойной тайги. Если пожары не повторяются, тайга энергично восстанавливается, причем этапы этого восстановления прослеживаются во всех мшистых листвягах или по высокорослому густому подросту ели, кедра, пихты, или по второму ярусу из тех же пород. Восточносаянские мшистые лиственничники возникли из горных кедровников (скорее всего из мшистых кедровников низшей производительности). В дальнейшем они сменяются кедрачами, но не столь быстро и энергично, как ангароленские мшистые листвяги.

Из более редких и оригинальных лиственничников следует отметить б а д а н о в ы е, которые в литературе еще не описаны. Они встречены на Икатском хребте в бассейне р. Баргузин (по р. Читкан) на высоте 1100 *м*, где протягиваются широкой полосой по крутым и сильно каменистым северным склонам. Гранитные обломки выступают на поверхности почвы, создавая крайнюю неровность нанорельефа. Древостой состоит из лиственницы Чекановского, к которой примешаны кедр (до 0,2 состава), береза (единично) и пихта. Несмотря на маломощность почвы, лес отличается хорошей производительностью (бонитет III класса) и при сравнительно небольшой полноте (0,5—0,6) имеет запас древесины свыше 300 *м*³ на 1 *га*.

Очень своеобразны также описанные В. А. Поварницыным (1934) в пойме р. Белой (на Восточном Саяне) л и с т в е н н и ч н и к и с п о д л е с к о м и з к и з и л а с и б и р с к о г о. Они отличаются высокой производительностью (бонитет I класса), наличием второго яруса из ели с примесью пихты и кедра, оригинальным подлеском из сибирского дёрена и своеобразным вейниково-хвощовым травяным покровом из вейника Лангсдорфа и хвоща лугового.

И н т е р е с н а г р у п п а л и с т в е н н и ч н и к о в н а м о л о д о м р е ч н о м а л л ю в и и, отмеченная на северо-восточном побережье Байкала Л. Н. Тюлиной (1954). Они характеризуются высокопродуктивными древостоями и высокорослым травяным покровом из вейников (Лангсдорфа и тупоколоскового) и разнотравья. Наиболее примечательной их особенностью является участие в составе древостоя душистого тополя. Лиственничники этой группы отражают быстро сменяющиеся этапы развития лесной растительности пойменных террас от тополевых лесов к темнохвойной тайге в связи с возрастанием высоты поймы и ослаблением аллювиального режима.

В заключение отметим редкие и своеобразные р о д о д е н д р о н о в о - л и с т в е н н и ч н ы е р е д к о л е с ь я, описанные Г. И. Галазием (1954), на хребте Мунку-Сардык на высоте свыше 2000 *м*. Они имеют подлесок из высокогорных видов рододендрона — мелколистного и Адамса, а в травяном покрове участвует ряд альпийских растений: дриада острозубчатая и другие.

Лиственничные леса не имеют пока большого промышленного значения. В Иркутской области, например, доля лиственницы в составе заготовляемой древесины не превышает 5% (Голято, 1955), в Бурятии заготовка лиственницы практически почти не производится. Малый объем ее заготовок объясняется главным образом трудностью транспортировки лиственницы водным путем вследствие ее высокого удельного веса, а также некоторыми отрицательными в техническом отношении свойствами ее древесины.

Существенному расширению использования колоссальных запасов древесины лиственницы будет способствовать развитие сухопутного транспорта и строительство предприятий по переработке древесины в целлюлозу и других. Часть площади лиственничной тайги в дальнейшем следует занять сосновыми лесами, что облегчается естественной тенденцией расширения ареала сосны. Конечно, осуществление такой смены пород возможно лишь при энергичной эксплуатации лиственничной тайги и связано с общей интенсификацией местного лесного хозяйства. Пока же лиственничные леса столь не тронуты рубкой, что лишь пожары, да местами вредители леса нарушают природные процессы развития дикой тайги.

КЕДРОВЫЕ ЛЕСА

Среди темнохвойных лесов Предбайкалья и Забайкалья главное место принадлежит кедровникам. Они занимают здесь около 6 млн. *га* и местами имеют крупное ландшафтное и хозяйственное значение. Главные массивы их сосредоточены в Иркутской области и на юго-западе Бурятской АССР. В Читинской области кедровников гораздо меньше. Это говорит о постепенном ухудшении к востоку условий существования кедра (сибирской кедровой сосны). Подавляющая площадь кедровников приурочена к горам, где, начиная с высоты 500 *м* в Предбайкалье и 1000—1200 *м* в Забайкалье, они формируют обширный пояс темнохвойной тайги, простирающийся до верхнего предела лесов. Самые обширные массивы горных кедровников располагаются на Восточном Саяне, северном склоне Хамар-Дабана, Северо-Байкальском нагорье, Байкальском, Акиткан, Малханском хребтах и в среднегорьях бассейна верхней Лены (рис. 53).

Кедровники могут расти в очень разнообразных условиях горного рельефа — на горных склонах разных экспозиций и крутизны, плоских вершинах хребтов и нагорий, на речных террасах, конусах выноса, в пойме и на днищах мелких долин. Местообитания кедровников отличаются повышенной влажностью воздуха, пониженным количеством тепла, холодными и очень холодными почвами. Очень часто они развиваются на маломощных сильно каменистых почвах или на россыпях, едва затянутых мхами и лишайниками. Нередки они и на сырых и заболоченных грунтах и на почвах, характеризующихся неглубоким оттаиванием мерзлоты. Наиболее разнообразны экотопы кедровых лесов в Предбайкалье; диапазон экологических условий забайкальских кедровников у́же, в частности, очень ограничено распространение их по вертикали.

В недалеком прошлом кедровники занимали более обширные территории и еще более разнообразные экотопы. Особенно сильно сократилась их площадь в Предбайкалье. По мнению многих исследователей (Криштофович, 1910; Л. В. Попов, 1961), обширные возвышенные водоразделы ангарского и верхнеленского бассейнов, занятые ныне массивами березовых, сосновых и лиственничных лесов, еще 100—200 лет назад были почти сплошь покрыты темнохвойной тайгой, в которой господствовал кедр. В Забайкалье масштаб смены кедровников был меньше и едва ли существенно сказался на их современном распространении. Отсутствие кедра в большей части восточного Забайкалья не является следствием пожаров, а связано с какими-то иными, пока неизвестными естественными причинами.

Кедровые леса редко бывают чистыми. Чаще всего в составе их древостоев участвуют ель и пихта, причем в некоторых лесах доля этих пород столь велика (до 40—60%), что их следует выделять в особую смешанную темнохвойную тайгу. Замечено, что доля примесей зависит от условий местообитания, в частности, количество пихты резко возрастает в районах с высокой влажностью воздуха и большим количеством осад-

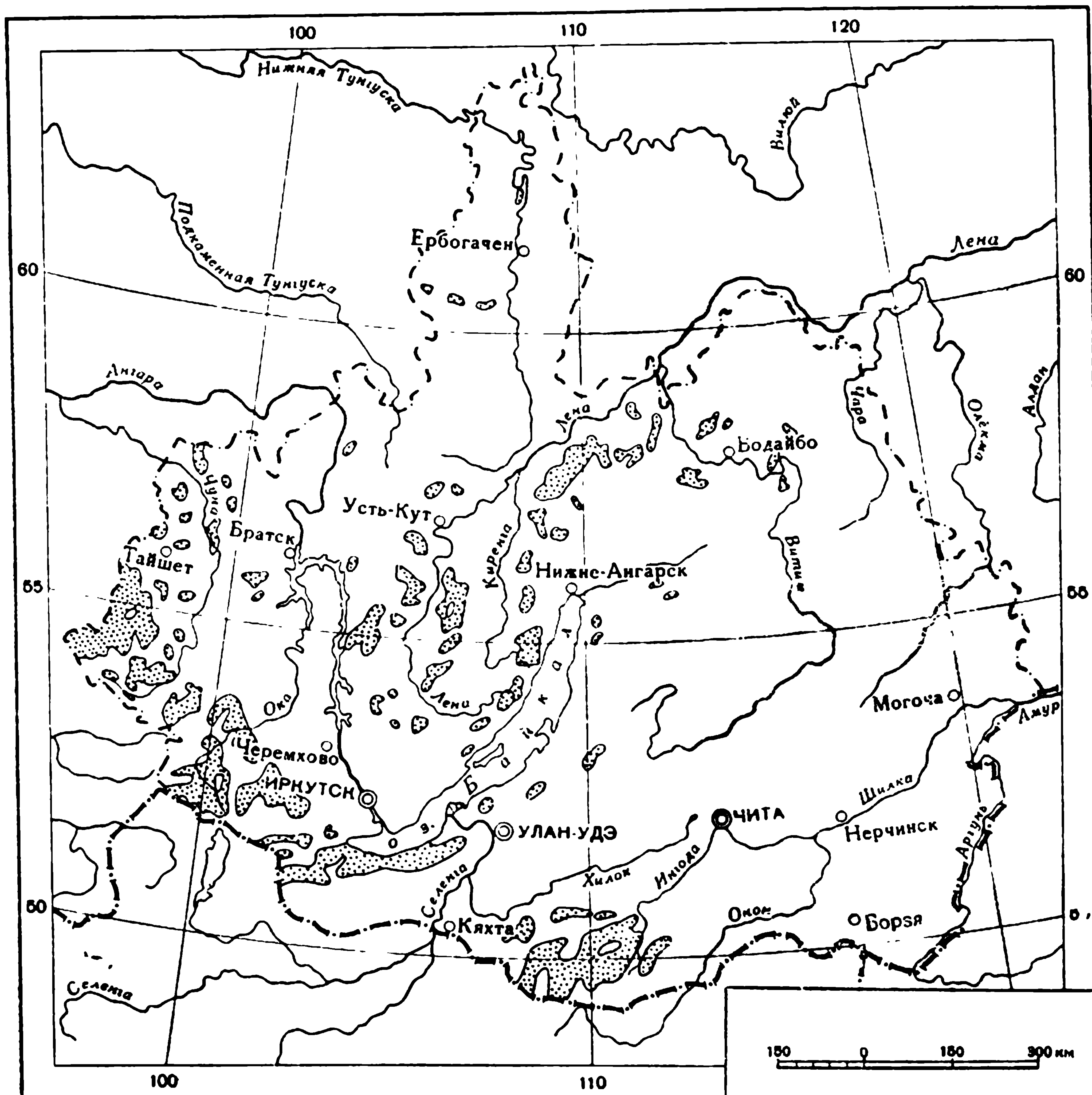


Рис. 53. Распространение темнохвойных лесов (кедра, ели, пихты)

ков. Помимо темнохвойных пород, в кедровниках обычна также лиственница (оба ее вида). Часто доля ее доходит до 40—50%, и в этом случае тайгу можно называть смешанной лиственнично-кедровой. Такая тайга встречается часто и занимает большие площади. По нашим наблюдениям, местами она является естественной и вполне устойчивой, местами же имеет явно вторичное происхождение и отражает стадии восстановительной смены кедровников.

Среди кедровых лесов имеются хорошо сомкнутые леса с ясно выраженной лесной средой, характеризующиеся быстрым ростом деревьев, и кедровые (в том числе и лиственнично-кедровые) редколесья, отличающиеся замедленным ростом деревьев и сильно разреженные, среда которых скорее свойственна безлесным гольцам. Первые развиваются в более благоприятных условиях в нижней, средней и отчасти верхней полосах лесного пояса, вторые — только в верхней, подгольцовой его части.

Флора кедровников не отличается разнообразием, она сложена в основном типично таежными видами, общее число которых не превышает 120—130; исключение представляют подгольцовые редколесья, включающие несколько десятков альпийских видов. На небольших участках количество видов цветковых растений и птеридофитов в большей части кед-

ровых лесов не превышает 12—15 и только в долинных кедровниках можно найти до 25—30 видов таких растений. Массовыми компонентами флоры являются: кашкара — золотистый рододендрон, березка круглолистная, кедровый стланик, ольховник кустарниковый, брусника, черника, багульник, бадан толстолистный, осоки — круглая и бледная, некоторые злаки — вейник тупоколосковый и другие; из лесного мелкотравья: кисличка, грушанка красная, линнея северная, папоротники (*Dryopteris Linnaeana* Christ., *D. spinulosa* Ktze.), майник двулистный, хвощи — лесной и камышковый. Перечисленные растения в основном и образуют подлесок и травяно-кустарничковый покров.

Кедровники большей частью имеют сложное многоярусное строение. В них хорошо выражены подлесок, травяно-кустарничковый ярус и моховой или мохово-лишайниковый покров. Очень часто намечается также второй ярус древостоя из пихты и ели, и в таких случаях лес состоит из 4—5 ярусов.

Не все кедровники достаточно изучены. Совсем не исследованы кедровники Северо-Байкальского и Патомского нагорий, мало сведений имеется о лесах Хэнтэй-Чикойского нагорья и возвышенностей междуречья Ангары и верхней Лены. Между кедровниками несомненно имеются различия, обусловленные современной дифференциацией природных условий и разной историей их развития, однако вследствие недостаточной изученности они еще полностью не выявлены. Достоверно известны лишь различия в типологическом составе кедровников. Так, на Восточном Саяне и Хамар-Дабане распространены кедровники с мощным подлеском из кашкары, которые не встречаются среди лесов верхоленских возвышенностей и забайкальских кедровников. В Забайкалье имеются кедровые леса с подлеском из кедрового стланика, даурского рододендрона, которых совершенно нет в Предбайкалье, и кедровые редколесья с участием шерстистой березы. Для возвышенностей бассейна верхней Лены, видимо, очень специфичны долгомошные кедровники, но там отсутствуют такие широко распространенные горные типы, как бадановые, ольховниковые и другие кедровники. По-видимому, правильно предположение, что продуктивность кедровников Забайкалья в целом ниже, чем Предбайкалья. Бонитет забайкальских кедровников не бывает выше III класса, тогда как на Восточном Саяне и в прибайкальских хребтах нередко встречаются кедровники II класса бонитета. Забайкальские кедровники отличаются сильно сниженной ролью пихты и ели по сравнению, например, с лесами Хамар-Дабана.

Из отдельных групп надо отметить кедровники-зеленомошники, широко распространенные во всех районах. Главными местообитаниями их являются горные склоны различной крутизны (от 5 до 20°) и экспозиции в пределах высот от 600 до 1500 *м*. Древостои их имеют 1—3-ярусное строение и характеризуются резким доминированием кедра в верхнем ярусе; они старые, часто перестойные, относятся к II—III—IV и даже V классам бонитета; в наиболее производительных участках запасы древесины в возрасте 200—250 лет достигают 500 $м^3$ на 1 *га*.

В Восточном Саяне и в Прибайкалье (на Хамар-Дабане) очень широко распространены кашкарные, или золотисторододендроновые, кедровники, занимающие верхнюю часть лесного пояса (1300—1700 *м*). Большей частью они приурочены к склонам северных экспозиций различной крутизны и к вершинам хребтов; древостои среднесомкнутые (0,5—0,6—0,7), разновозрастные; старшее поколение деревьев имеет возраст 230—300 лет; производительность варьирует от IV до Va классов бонитета, а запас древесины от 100 до 350 $м^3$ на 1 *га*.

В Забайкалье кашкарные кедровники частично замещаются кедровниками и лиственнично-кедровыми редколесья-

ми с подлеском из кедрового стланика, приуроченными к таким же местообитаниям. Они довольно часты на хребтах, прилегающих к Байкалу, где занимают значительные площади. Леса этой группы обычно встречаются с высоты 1100—1200 *м*, но на байкальской стороне хребтов их встречали и ниже (на высоте около 600 *м*). Часто редколесья этой группы образуют верхнюю границу лесной растительности (на высотах 1500—1700 *м*, а местами и выше). Описываемые кедровники занимают склоны различной экспозиции и крутизны, хорошо дренированные, с достаточным или повышенным увлажнением и. по-видимому, со значительной мощностью снежного покрова. Они растут на хрящеватых почвах (иногда даже на крупнокаменистых), оподзоленных, холодных или очень холодных, но при отсутствии мерзлоты до глубины 1—1,5 *м*. Древостой их негустой или средней густоты (сомкнутость крон 0,3—0,7), IV—V классов бонитета. Всегда хорошо развит подлесок; главную роль в нем играет кедровый стланик, чашевидные густохвойные кусты которого местами смыкаются в сплошные заросли 2—3 *м* высотой. К стланику примешиваются ольховник, рябина сибирская, даурский и золотистый рододендроны, жимолость съедобная и другие растения. В редколесьях с подлеском из кедровника, растущих у верхнего предела лесов, встречаются в небольшом количестве альпийские и аркто-альпийские растения: плаун альпийский, кассиопа четырехгранная, арктоус альпийский и другие.

Ольховниковые кедровники не занимают больших площадей. Они встречаются главным образом на склонах северной экспозиции, от высоты 1000—1100 *м* до верхнего предела лесов (до 1800 *м* в Тункинских Гольцах). Их местообитания отличаются пониженным тепловым режимом, повышенным увлажнением, холодными, слегка торфянистыми и слабо оподзоленными почвами. Насаждения относятся к IV—V классам бонитета; запас древесины 200—250 *м*^{3} на 1 *га*.

Очень характерны для гор бадановые кедровые леса, занимающие сравнительно небольшие участки. Эти кедровники отмечены на склонах разной крутизны и экспозиции, а также по тенистым неглубоким ущельям и вдоль мелких временных водотоков на каменистом субстрате.

На пологосклонных и плосковершинных среднегорьях бассейна верхней Лены встречаются леса с отчетливо выраженным заболачиванием — долгомошниковые кедровники. Они произрастают на высоте 550—650 *м* в неглубоких понижениях, на пологих шлейфах и на нижних частях пологих склонов междуречий с обильным грунтовым увлажнением.

В этих местообитаниях развиты торфяно-глеевые почвы, всегда пересыщенные водой. Долгомошниковые кедровники не занимают больших площадей, но встречаются довольно часто. В них обычна большая примесь пихты и ели, встречающихся как в первом, так и во втором ярусах, а также единичные экземпляры сибирской лиственницы и березы плосколистной. Древостои относятся к III—IV классам бонитета. Подлесок в одних типах этих кедровников развит хорошо, в других очень слабо; в нем преобладает рябина, из других видов встречаются ольховник, жимолость синяя, можжевельник. Травяно-кустарничковый покров почти не развит, он сильно подавлен сплошным и очень мощным ковром кукушкиного льна.

В. А. Поварницыным (1944) описан кедровник близкого типа в Хэнтэй-Чикойском нагорье. Он характеризуется очень низким бонитетом (V класса), плохим возобновлением кедра, хорошо выраженным травяно-кустарниковым покровом с доминированием голубики.

Перечисленными типами кедровников, конечно, не исчерпывается все их разнообразие. Известны еще кедровники с подлеском из березки круглолистной, багульниковые, сфагновые, пойменные, злаково-разнотравные, ряд типов субальпийских кедровых редколесий и др.

Кедровники дают мягкую, легкую, но в то же время прочную древесину, устойчивую по отношению к гнили и не растрескивающуюся при сушке. Эта древесина находит широкое и разностороннее применение в народном хозяйстве (карандашная дощечка, резонансовая древесина, мебель и др.). Особую ценность составляют кедровые орехи. В урожайные годы можно собрать до 80—100 *кг* орехов и более с 1 *га* площади кедровников, а со всей занимаемой ими территории — сотни тысяч тонн. Кедровые орешки служат важным пищевым ресурсом для многочисленных таежных птиц и животных, в том числе для таких важных промысловых видов, как белка. Большое количество орехов заготовляется местным населением в качестве лакомства, сырья для пищевой промышленности и для технических целей. Орешки кедра очень калорийны; они содержат до 70% жиров, 20% белков и углеводов, ряд витаминов. Масло, полученное из ядра кедровых орешков, чрезвычайно вкусно и хорошо усваивается. Добыча орехов — главный вид современного использования кедровых лесов. Промышленная вырубка кедра для получения древесины здесь не производится. Многие массивы имеют высокий возраст, сильно захламлены и перестойны.

С сожалением приходится констатировать массовую гибель кедровых лесов от пожаров и насекомых-вредителей. Из-за тонкой коры и поверхностной корневой системы кедр очень чувствителен к огню, поэтому даже небольшой пожар производит в кедровниках сильные разрушения. Обычно же пожары в кедровниках, в связи с захламленностью их валежником, большой смолистостью деревьев (особенно поврежденных сборщиками орехов), достигают большой силы и захватывают обширные площади. В Иркутской области, например, площадь кедровников, погибших от огня, исчисляется в 240 тыс. *га*. Еще более разрушительна деятельность сибирского шелкопряда. Катастрофически размножившиеся гусеницы местами превратили в кладбище огромные массивы кедровых лесов. В Иркутской области, например, от шелкопряда погибло свыше 1 млн. *га* кедровников (Безматерных, 1955). В Забайкалье этот вредитель менее активен, но имеются сообщения о появлении и здесь ряда его очагов (Зубарев, 1961). В настоящее время с сибирским шелкопрядом ведется очень энергичная борьба.

ЕЛОВЫЕ ЛЕСА

Общая площадь еловых лесов составляет около 3,5 млн. *га*. Основная часть их сосредоточена в Предбайкалье, причем самые крупные массивы располагаются в бассейнах Лены и Ангары и широкой полосой тянутся по правобережью Лены, западным склонам Байкальского хребта и далее до устья р. Витим. В Забайкалье ельников мало, особенно на востоке, причем встречаются они исключительно узкими полосами по долинам речек. В Предбайкалье ельники тоже очень характерны для долин речек и ручьев, но, в отличие от Забайкалья, встречаются и на склонах долин, а изредка и на водоразделах. Везде ельники занимают места с повышенно увлажненными почвами, вплоть до сильно заболоченных, и через ряд переходных насаждений смыкаются с долинными болотами. В Забайкалье ельники всегда развиваются на почвах с неглубокой многолетней мерзлотой.

Наилучшие условия роста ельников наблюдаются в экотопах с проточным увлажнением и хорошей аэрацией почв — на некоторых участках нижних частей пологих склонов и в поймах. Но таких участков меньше, чем заболоченных, и поэтому хозяйственная ценность ельников в общем довольно невысока. По В. П. Цепляеву (1961), ельники Предбайкалья содержат до 150—200 *м*³ древесины на 1 *га*, а годовой прирост составляет 1,5—2 *м*³ на 1 *га*; в Забайкалье эти показатели еще ниже.

Ельники редко бывают чистыми; обычно в них встречаются лиственница (и сибирская и даурская), береза, в Предбайкалье и на восточном побережье Байкала — пихта, кедр, изредка сосна. Лиственницы часто поднимаются выше основного елового полога и как бы намечают разреженный первый ярус древостоя. В целом структура лесов, как правило, простая. В нем нет подлеска (или он редкий) и, кроме древостоя, всегда отмечается только два яруса — травяно-кустарничковый и моховой. Флора ельников небогата и по составу близка к флоре кедровников. Доминируют теневыносливые многолетние мезофиты: хвощи — лесной, луговой и камышковый; осоки — круглая, большехвостая, Редовского, Седакова и другие; брусника, черника, грушанка круглолистная, рамишия однобокая, линнея северная, мителла голая; в заболоченных ельниках преобладают голубика и багульник.

В естественных условиях ельники (особенно на дренированных участках) представляют вполне устойчивую формацию с хорошим возобновлением. Но под воздействием пожаров многие еловые массивы разрушены, а гари заросли преимущественно лиственницей или заболотились и превратились в ерники.

В отличие от кедровников, ельники очень плохо изучены. Особенно мало сведений имеется о лесах верхней Лены, где сконцентрирована основная масса промышленной древесины ели. Можно думать, однако, что по своей природе ельники здесь более разнообразны, чем в других районах Предбайкалья (не говоря уже о Забайкалье), встречаются в более разнообразных экотопах и типологически более специфичны.

Наиболее часто встречающейся группой являются д о л и н н ы е е л ь н и к и (пойменные, припойменные, приручьевые, травяные заболоченные ельники — по различным авторам). Они занимают небольшие участки, вытянутые довольно узкими лентами на пойменных террасах, и чередуются с болотами, ерниками, лугами. Леса на почвах с подвижной влагой имеют сравнительно высокую производительность, их древостои относятся к III и IV классам бонитета, очень хорошо сомкнуты и имеют запас древесины 300—350 *м*³ на 1 *га*; на менее дренированных территориях древостой более разрежен, V класса бонитета, и имеет невысокие запасы древесины (150—200 *м*³ на 1 *га*).

На склонах водораздельных увалов и хребтов, реже на поверхности водоразделов, встречаются м ш и с т ы е е л ь н и к и. Раньше их было несомненно больше, но под воздействием пожаров они сменились или мшистыми лиственничниками или березняками. Эти леса относятся к III классу бонитета, запасы древесины в возрасте 120 лет при полноте 0,6—0,7 достигают 250—300 *м*³ на 1 *га*.

Еловые леса рядом переходов связаны со смешанной темнохвойной тайгой и в ряде случаев отделяются от нее только условно.

СМЕШАННЫЕ ТЕМНОХВОЙНЫЕ ЛЕСА

Эти леса чрезвычайно характерны для Предбайкалья и юго-западной части Забайкалья и занимают там большие площади. Основные массивы их сосредоточены в верховьях Лены, на междуречье Лены и Ангары, в Приангарье, на северном склоне Хамар-Дабана, на западном склоне Баргузинского хребта, в западной части хребта Улан-Бургасы и на Малханском хребте, в верховьях Чикоя и Онона.

В отличие от ельников, смешанная тайга встречается преимущественно в хорошо дренированных местах — на возвышенных водоразделах и горных склонах со скрытоподзолистыми и слабоподзолистыми, слегка оглеенными почвами. Для нее характерны сложный состав древостоя и большое разнообразие его по соотношению древесных пород; здесь собраны вместе все хвойные породы, а также береза и осина. Главное

значение, однако, имеют пихта, ель и кедр. Нередко доля пихты поднимается до 60—70% и тогда можно говорить о пихтовниках (Я. Я. Васильев, 1933; Тюлина, 1954; Л. В. Попов, 1961, и др.). Соотношение пород связано с увлажнением почвы. На более сухих участках увеличивается доля кедра, на заболоченных — ели.

Типичная смешанная тайга имеет примерно такой состав: 3—5 пихты, 3—5 ели, 1—2 кедра, единично или 1 лиственница сибирская, единично сосна, береза, осина. Древостои отличаются обычно большой полнотой (от 0,7—0,8 до 1,0) и хорошо сомкнуты. Производительность их оценивается III, реже II или IV классами бонитета, а запасы древесины в отдельных участках достигают 400—500 *м*³ на 1 *га*. При более значительном участии лиственницы в лесах запас древесины резко возрастает и достигает 600—900 *м*³ на 1 *га* (Л. В. Попов, 1961). Это объясняется особенно крупными размерами (вплоть до высоты 40—45 *м*) лиственницы, которая здесь обычно в 2—3 раза старше господствующего поколения темнохвойных пород и растет по кривой I—Ia класса бонитета. Л. В. Попов (1961) упоминает дерево сибирской лиственницы в бассейне р. Чуны 350-летнего возраста, имевшее диаметр на высоте груди 1,28 *м*, а длину ствола 56 *м* (не считая обломанной верхушки). По-видимому, сибирская лиственница в смешанной тайге находит исключительно благоприятные условия для долголетнего и продуктивного развития и, несмотря на свое светолюбие, удовлетворительно возобновляется под тенистым пологом.

Наиболее распространенной и типичной группой смешанной тайги является пихтово-еловая или елово-пихтовая зеленомошная тайга. Она занимает большие площади на возвышенных водоразделах с равнинным рельефом и на верхних частях их склонов в Приангарье и в бассейне верхней Лены, а также на склонах Хамар-Дабана. Все, что говорилось выше об условиях местопроизрастания и характере древостоев смешанной тайги, в первую очередь относится именно к данной группе.

Другую группу составляет заболоченная темнохвойная тайга, выделенная для Приангарья Л. В. Поповым (1961). Она занимает вторые террасы речных долин с неровным волнистым рельефом, причем обычно приурочена к местам впадения в реку боковых притоков. Древостой этих лесов редкостойный с куртинным распределением стволов: западины или лишены деревьев, или заняты заболоченной рединой, а на повышенных местах густота деревьев увеличивается. Главное значение имеют ель и кедр, в виде примеси отмечаются береза и лиственница. Такое же пестрое сложение имеют и нижние ярусы растительности.

В типичном виде смешанная темнохвойная тайга развивается в наиболее благоприятных условиях тепла, увлажнения, аэрации и снабжения минеральными веществами. При изменении этих условий в ту или другую сторону происходит упрощение состава насаждений, вплоть до образования сообществ с доминированием отдельных пород. Так, при увеличении застойности увлажнения, но при сохранении минерального богатства почв, темнохвойная тайга уступает место лесам с преобладанием ели, при увеличении застойного увлажнения и обеднении субстратов — лесам с преобладанием кедра. В более высоких частях гор или в низинах с более низкими температурами смешанная тайга уступает место или кедровым лесам (главная линия их трансформации), или лесам с господством пихты, что зависит от количества осадков, мощности, механического состава и тепловых свойств почвы. В отличие от кедра, формирующего в горах обширный пояс чистых или почти чистых кедровников и кедровых редколесий, пихта доминирует только в горных лесах Хамар-Дабана, в наиболее увлажненных его частях, и очень редко — на восточном побережье Байкала. В частности, Б. Ф. Дягилев (1937) наблюдал пихтовые

парковые редколесья с шерстистой березой (пихто-березовые парки), с пышным травяным покровом или с густым ярусом золотистого рододендрона в долинах горных речек на Баргузинском хребте, а Л. Н. Тюлина (1949) — в истоках речек в пределах субальпийского пояса.

Из-за недостаточности данных нельзя охарактеризовать все разнообразие сообществ сибирской пихты. Особенно отрывочны сведения о пихтовых и елово-пихтовых лесах Забайкалья, где они, судя по «Карте лесов СССР» (1960), представлены крупными массивами в Хэнтэй-Чикойском нагорье.

Темнохвойные леса, как смешанные, так и более или менее монодоминантные (из ели и пихты), не имеют еще значительного промышленного использования, составляя потенциальный лесосырьевой фонд, эксплуатация которого развернется лишь с постройкой новых деревообрабатывающих и перерабатывающих предприятий на берегах Байкала, Ангары и в верховьях Лены. Пока же они выполняют разностороннюю и важную защитную роль в природе. Особенно велика роль горных темнохвойных лесов, одевающих склоны прибайкальских хребтов и охраняющих почвы, воды и фауну.

Как уже говорилось, темнохвойная тайга в Предбайкалье под влиянием лесных пожаров сильно сократила свои площади, уступив часть коренных позиций лесам из берез и осины. Это явление продолжается и ныне (хотя и не в таких масштабах, как в прошлом), что постепенно, но неуклонно снижает ценность лесного фонда. Учитывая перспективы освоения лесов и дальнейшее уменьшение площадей темнохвойной тайги вследствие вырубок, необходимо форсировать комплексные исследования темнохвойной тайги, до сих пор еще крайне слабо изученной.

ЛИСТВЕННЫЕ ЛЕСА

Лиственные леса занимают несколько больше 10 млн. *га*. Главные площади их (свыше 7 млн. *га*) сосредоточены в бассейнах Ангары и верхней Лены, где расположены особенно крупные их массивы. К востоку, по мере усиления континентальности, доля лиственных лесов снижается. Лучше всего это прослеживается по распространению более влаголюбивой осины. В Иркутской области площадь осинников равна 634 тыс. *га*, в Читинской же области всего 48 тыс. *га*. Нельзя не заметить аналогии с распределением темнохвойных лесов.

Лиственные леса везде представлены главным образом белоберезняками и осинниками, которые занимают, вероятно, не менее 99% общей площади лиственных лесов. Кроме них, еще встречаются в субальпийском поясе шерстистоберезняки, в долинах рек — топольники, чозенники, ильмовники. В Приаргунье, по данным Г. А. Пешковой (1958), на южных склонах отмечены рощицы черной березы и реже монгольского дуба. Следует отметить очень слабую изученность лиственных лесов. Особенно мало сведений имеется в литературе о шерстистоберезовых насаждениях, зарослях ильма, рощах черной березы и монгольского дуба.

Белоберезняки слагаются главным образом березой плосколистной, а на западе Предбайкалья — близкой к ней березой бородавчатой. Они занимают не менее 9 млн. *га*, причем бо́льшая часть этой площади находится в Предбайкалье. Одни из ныне существующих белоберезняков имеют коренной характер и очень устойчивы, другие явно вторичны и недолговечны. Первые свойственны главным образом лесостепи, вторые — тайге. Лесостепные березняки занимают небольшую площадь и почти везде, за исключением восточной части Забайкалья, встречаются сравнительно небольшими участками. Таежные березняки, наоборот, занимают большую площадь, но распределены неравномерно. Больше всего

их в бассейне Ангары, где березняки захватили обширные площади темнохвойных (отчасти сосновых) лесов и приобрели местами крупное ландшафтное значение; сравнительно часто встречаются производные березняки и в прибайкальской полосе Бурятии, но площади их невелики. В более континентальных районах Забайкалья таежные березняки редки и площади их ничтожны; доминирующая там тайга из даурской лиственницы после пожаров обычно не сменяется другими породами. В связи со слабой изученностью белоберезняков, их классификация — дело будущего, сейчас можно охарактеризовать только некоторые их подразделения.

Лесостепные белоберезняки встречаются в виде колков или полос разного размера на склонах и водоразделах в пределах пологоувалистых равнин и на склонах нижних частей гор на высотах 500—1100 *м*. Древостои или чисто березовые или с небольшой примесью лиственницы и сосны, хорошо сомкнутые, но светлые, III—IV классов бонитета. Наиболее широко распространены *разнотравные* или *разнотравно-злаковые березняки* III—IV классов бонитета, возникшие на месте зеленомошных темнохвойных и разнотравных сосновых лесов. Они отличаются наличием примеси хвойных пород (сосна, ель, кедр, пихта), редким подлеском из шиповников, рябины, жимолости, спиреи средней, хорошо развитым и разнообразным травяным покровом. В Забайкалье описаны также *рододендроновые белоберезняки* с подлеском из рододендрона даурского, произрастающие на крутых юго-восточных склонах гор, и *ольховниковые белоберезняки* с подлеском из ольховника кустарникового, отмеченные на пологом склоне долины ручья (Сукачев, 1912а). Из заболоченных березняков встречаются *травяно-болотные белоберезняки*, занимающие понижения на днищах долин и в поймах рек с избыточным проточным или полупроточным увлажнением. Березняки этого типа, вероятно, имеют коренной характер.

Шерстистоберезняки встречаются часто, но обычно в виде небольших рощ в горах Прибайкалья и Станового нагорья (Преображенский, 1962). Они характерны для верхнего предела лесов, где занимают склоны разных экспозиций и крутизны. Все местообитания шерстистоберезняков отличаются многоснежьем, повышенной атмосферной влажностью и хорошим увлажнением почвы, часто сильно каменистой. Представлены эти березняки низкорослыми и разреженными древостоями из шерстистой березы, чистыми или с примесью кедра, пихты. Иногда выражен второй ярус леса из рябины сибирской. Подлесок негустой — из золотистого рододендрона, кедрового стланика, ольховника. Типичен сильно развитый и высокий травяной покров из разнообразных лесных и субальпийских мезофитов, состав которого меняется на разных участках. Напочвенный покров или представлен небольшими и тонкими ковриками и пятнами мхов или отсутствует.

Осинники близки по своей природе к таежным белоберезнякам и, подобно им, производны. В Предбайкалье осинники встречаются значительно реже белоберезняков и сравнительно мелкими участками, в Забайкалье же, за исключением его юго-западной части, вероятно, совсем не встречаются. Как правило, осинники сменяют хвойную тайгу в экотопах с богатой, хорошо увлажненной, но вместе с тем и хорошо дренированной почвой. Отличаются высокой полнотой древостоев, хорошим ростом деревьев и значительными запасами древесины (до 300 $м^3$ на 1 *га* в возрасте 80—90 лет). Наиболее обычны *крупнотравные осинники*. В Предбайкалье они встречаются на выровненных поверхностях водоразделов и в нижних частях их склонов, особенно в вершинах ручьев, в Забайкалье — главным образом по долинам рек и шлейфам склонов.

Очень интересный *хвощово-разнотравный осинник* обнаружен в бассейне р. Баргузин, на дне долины небольшой р. Улюн. Он занимает уча-

сток очень пологого основания склона долины к болотистому понижению, покрытому хвощово-багульниковым лиственничником. На глубине 30 *см* здесь неожиданно обнаружена мерзлота (5 июля), но, несмотря на это, насаждение характеризовалось отличным ростом осины (II—III классов бонитета), хорошей сомкнутостью древесного полога (0,7—0,8), высоким запасом древесины (около 300 *м*^{3} на 1 *га* в возрасте 90 лет) и пышным развитием разнообразного мезофитного разнотравья.

Очень оригинальный осинник на Голондинском хребте, приуроченный к россыпи каменных глыб, описан В. Ф. Дягилевым (1937). Отличительными чертами его являются: участие в составе древостоя, помимо преобладающей осины, также сосны и березы, низкорослость деревьев (высотой 12 *м*), наличие подлеска из кедрового стланика и напочвенного покрова из ягелей.

Топольники в Забайкалье растут в поймах горных рек на песчано-галечном аллювии, а также часто встречаются по долинам рек на северо-восточном побережье Байкала. В других районах они редки. Топольники занимают небольшие узкие полосы, вытянутые вдоль рек, обычно в среднем и нижнем их течении, в пределах горнотаежного пояса, причем отдельные группы тополей по долинам поднимаются до субальпийского пояса. Топольники — коренная, но очень недолговечная формация — они сменяются хвойной тайгой при жизни первого же поколения леса. Топольники образованы душистым тополем с примесью чозении крупночешуйчатой, а в более старых насаждениях — лиственницы, ели, кедра, во втором ярусе — пихты. Они отличаются быстрым ростом деревьев и высокой производительностью (бонитет II—I классов).

По наблюдениям В. Ф. Дягилева (1937), встречаются тополи высотой 40 *м* в возрасте 120 лет. Типология топольников Забайкалья не изучена. Разными авторами отмечались разрозненные ассоциации, отчасти фиксирующие отдельные этапы смены топольников хвойной тайгой, отчасти же отражающие разнообразие экотопов. Упоминались, в частности, *папоротниковые топольники* с покровом из кочедыжника городчатого, *вейниковые топольники* (Тюлина, 1949, 1954), *кустарниковые топольники* с подлеском из рябины, кедрового стланика, шиповника и покровом из брусники и бадана (Дягилев, 1937), *дриадовые топольники* с покровом из дриады большой (Поварницын, 1937).

С тополевыми рощами в Забайкалье тесно связаны рощи чозении. Они тоже встречаются на галечном аллювии, знаменуя одну из первоначальных стадий облесения пойм горных рек, и столь же недолговечны.

СТЕПИ

Степи Предбайкалья и особенно Забайкалья во многом не похожи на степи Западной Сибири и Европейской части СССР. Степная растительность Предбайкалья занимает промежуточное положение между типичными степями Средней Сибири, Забайкалья и Монголии. Степям Забайкалья, приуроченным к склонам гор, присущи многие признаки, отмеченные И. М. Крашенинниковым (Полынов и Крашенинников, 1926) и А. А. Юнатовым (1950) для пояса горных степей и леса Монголии, в частности, насыщенность высокогорными элементами, свойственными субальпийскому и альпийскому поясам или заходящими в них. Горные степи в Монголии, вследствие сокращения лесного пояса, нередко контактируют с субальпийским поясом, что облегчает обмен видами. В Забайкалье лесной пояс имеется и обмен видами затруднен, но климатические условия способствуют криофитизации степных видов и сохранению в степях ограниченного числа видов аркто-альпийцев, проникших в них ранее.

Несколько меньшая континентальность Забайкалья по сравнению с Монголией способствует обогащению его степной растительности луговыми и лесными видами, среди которых в восточном Забайкалье имеются представители неморальной дальневосточной флоры. Меньшая расчлененность рельефа благоприятствует формированию небольших участков относительно однородных растительных сообществ, но в общем пестрота видового состава, нечеткость границ отдельных формаций и ассоциаций, комплексность и мозаичность растительности, характерные для степей Монголии, свойственны и забайкальским степям. Растительность отдельных участков степей Предбайкалья менее однородна, чем степей Забайкалья (рис. 54, 55 и 56). Остепненные участки непрерывно расширяются за счет вырубки площадей из-под леса.

Степи занимают около 120 тыс. *км*² (примерно 7,5% всей площади Предбайкалья и Забайкалья). Из них на Иркутскую область приходится 27 тыс. *км*² (3,5% площади области), на Бурятскую АССР — 30 тыс. *км*² (8,5%), на Читинскую область — 63 тыс. *км*² (14,5%). Степи не образуют сплошного массива, а вкраплены по межгорным понижениям в виде небольших «островов» среди покрывающих возвышенности лесов. Исключение представляют только степи восточного Забайкалья, покрывающие и водоразделы.

Упомянутые острова степей Предбайкалья могут быть объединены в следующие крупные группы: Устьордынско-Балаганские, Черемховско-Куйтунские степи, степи западного побережья Байкала и, наконец, степи Торской, Тункинской и Мондинской котловин. В целинном состоянии сохранились лишь отдельные участки степей, бо́льшая же их часть распахана.

В западном Забайкалье степи размещаются в широких межгорных понижениях и поднимаются по склонам горных хребтов до абсолютной высоты 800—1000 *м*. Степи здесь образуют более или менее значительные острова, и занятая ими площадь больше, чем в Предбайкалье. Распределение растительных формаций сильно зависит от характера почв и хозяйственной деятельности человека (пасквальная дигрессия. Под земледелие освоены «мягкие» почвы днищ межгорных понижений, т. е. преимущественно участки, покрытые ранее ковыльными и иными крупнозлаковыми степями. Интенсивный выпас и распашка привели в некоторых местах (урочище Дырестуй, междуречье Селенга — Чикой и др.) к образованию массивов сыпучих песков и щебнистых бесплодных россыпей или же к развитию полынных и тонконоговых степей невысокой производительности.

На склонах хребтов и на участках днищ межгорных понижений с щебнистыми почвами сохранились целинные степи, используемые как пастбища для овец. Это — преимущественно типчаковые и в меньшей мере пижмовые степи (рис. 57).

Острова степи приурочены также к долине р. Джиды (Боргойская, Болдокская и др.). Степи здесь преимущественно щебнистые пижмовые, типчаковые и житняково-ковыльные с пятнами солончаков. В широких межгорных впадинах (Тугнуйской, Боргойской, Болдокской и др.) вблизи водных источников, дорог и населенных пунктов распространены сбитые степи с полынью холодной. Значительные участки степи расположены в четковидных расширениях долины р. Селенги и в Гусиноозерской и удинской впадинах, причем местами здесь остепнены и невысокие водоразделы (отроги хребта Моностой). В долине р. Уды протянулись Хорсинские степи, основная часть которых распахана. Небольшие острова степи расположены в межгорных понижениях вдоль долины р. Хилок. Большой массив степей (Тугнуйская и Нойхонская степи) находится в межгорном понижении между хребтами Цаган-Дабан и Заганским. В целинном состоянии здесь сохранились горносклоновые типчаковые и пижмовые степи

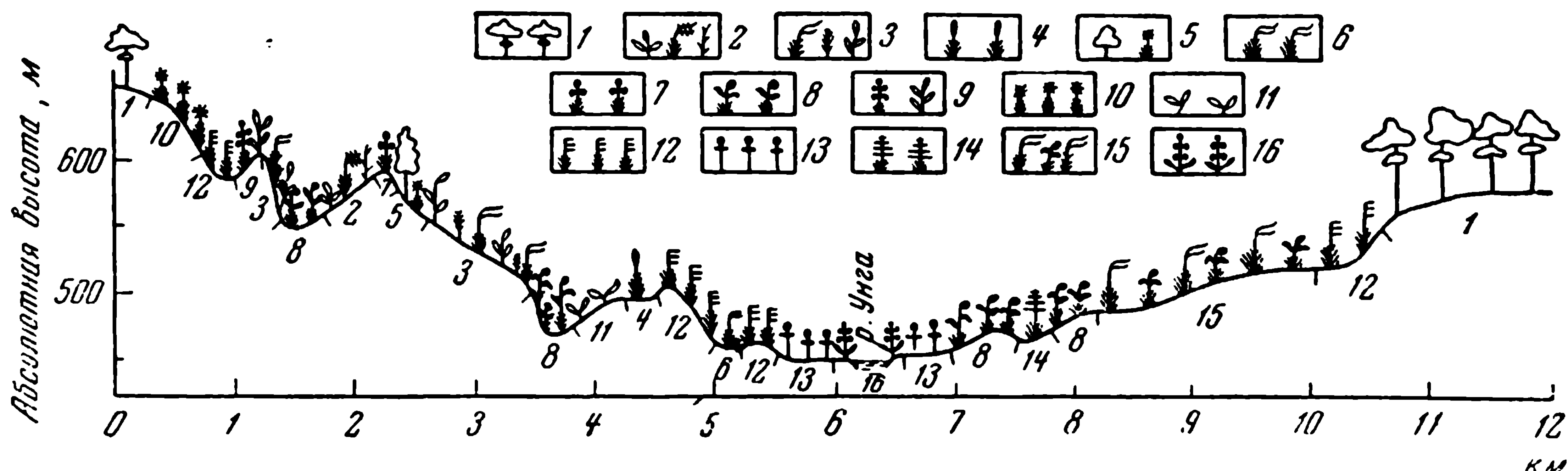


Рис. 54. Размещение растительности по древним террасам долин рек в южной части Средне-Сибирского плоскогорья

1 — разнотравный сосняк; *2* — перистоковыльная степь с кустарниками; *3* — богаторазнотравная ковыльная степь с вкрапленными по оврагам зарослями кустарников и лугово-лесного разнотравья; *4* — тонконоговая степь; *5* — березовые рощи; *6* — несомкнутые фитоценозы с ломкоколосником; *7* — пижмовая степь; *8* — вострецовая степь; *9* — степные луга по ложбинам; *10* — осоковые и иные луговые степи; *11* — полынная степь; *12* — тонконогово-типчаковая степь; *13* — солонцово-солончаково-луговой комплекс; *14* — чиевые галофитные луга; *15* — вострецово-ковыльная степь с лугово-степным разнотравьем по западинам; *16* — настоящие пойменные луга.

Большая часть степей распахана и на профилях рис. 54—58 показана восстановленной

и небольшие участки крупнозлаковых степей, превращенные во многих местах в полынные и тонконоговые степи. Небольшие, почти полностью распаханные участки степей находятся в дельте Селенги и в долинах рек Итанцы и Баргузина.

Некоторые исследователи (Короткий, 1913; Сергиевская, 1951) выделяют еще Еравнинские степи, однако здесь сохранились лишь незначительные массивы луговых степей с участием кобрезии близ оз. Укыр и Еравнинских озер, основная же часть безлесных участков представляет

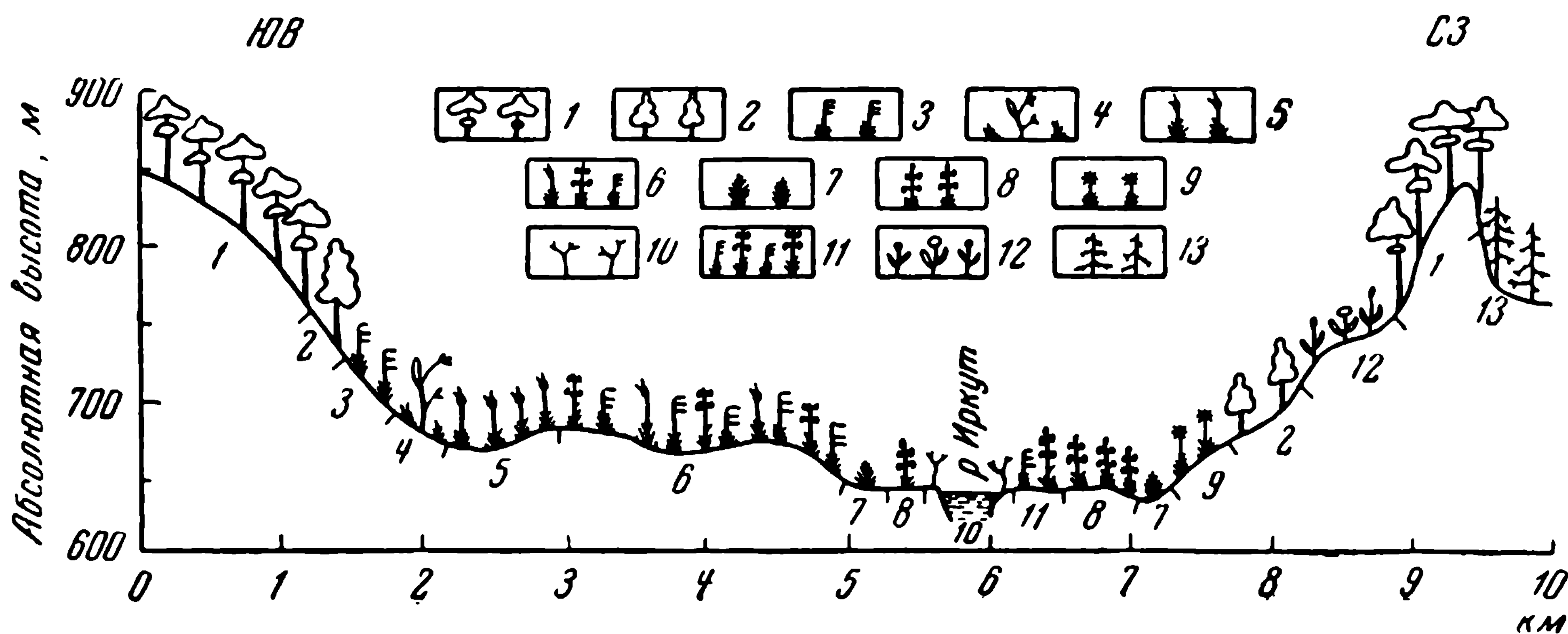


Рис. 55. Размещение растительности в Торской котловине вблизи сел. Куркуты

1 — разнотравный сосняк; *2* — березовые рощи; *3* — мятликово-типчаковая луговая степь; *4* — ивово-березковое моховое болото; *5* — кобрезиевые луга в сочетании с осоково-пушицевыми болотами; *6* — комплексная полевицево-типчаковая луговая степь с пятнами кобрезии; *7* — осоковое кочкарное болото; *8* — настоящие разнотравно-злаковые пойменные луга; *9* — осоковые и другие луговые степи; *10* — речная урема из ивняков и редкой березки Гмелина; *11* — остепненные луга; *12* — разнотравно-мятликовая луговая степь; *13* — рододендроновый лиственничник

собой своеобразные кустарниковые мерзлотные болота или кобрезиевые пустоши [1].

На востоке Забайкалья на нашу территорию частично заходят степи крупного массива, расположенного в основном в пределах Монголии.

Здесь очень близки по формационному составу к степям западного Забайкалья степи, расположенные восточнее Яблонового хребта в Ингодинском межгорном понижении. Это степи преимущественно мелкозлаковые (типчаковые, тонконоговые) и полынные; пижмовые степи встречаются здесь редко. К опушкам лесов приурочены степные кустарники и фрагменты луговых степей. Южнее и восточнее распространены степи единого массива горной лесостепи Верхнеамурского среднегорья. Они узкими языками (несколько расширяющимися вбли-



Рис. 56. Размещение растительности на западном побережье Байкала у р. Сармы

1 — лиственничник мшистый с голубикой, смородиной, баданом на каменных курумах; *2* — лиственничник травяной; *3* — разнотравно-типчаковая степь; *4* — ковыльная луговая степь; *5* — вздутоплодниковая степь; *6* — пижмовая степь; *7* — редины лиственницы по типчаковым, стоповидноосоковым и овсецовым степям; *8* — житняково-ковыльная степь с большими участками тонконоговой и полынной ассоциаций, возникших в результате сбоя; *9* — типчаковая степь; *10* — полынная степь; *11* — заросли чия; *12* — тонконоговая степь; *13* — несомкнутые разнотравные фитоценозы каменистых россыпей; *14* — комплекс настоящих, болотистых и кобрезиевых лугов; *15* — несомкнутая растительность берегового вала Байкала

зи г. Нерчинска) вклиниваются в тайгу по долинам рек Шилки, Балея и Онона. Основной массив мало облесен; небольшие березовые рощи встречаются в верхних частях северных склонов Нерчинского (рис. 58) и Кличкинского хребтов, рощи ильма — на песках и южных склонах в котловинах, сосновые ленточные боры и редины — в долине Онона, но все они занимают небольшую площадь. Только на южных склонах Борщовочного и Даурского хребтов появляется горная березовая лесостепь, да на северных склонах хребта Эрмана сосновые леса. Холмисто-увалистые равнины и нижние части склонов гор покрыты житняково-ковыльными, пижмовыми, мелкодерновинно-злаковыми, вострецовыми и другими степями. Для котловин типичны комплексы солонцово-солончаковой

---

[1] В предыдущих работах (Рещиков, 1961) мы рассматривали эту растительность как субальпийские (пустошные) степи, однако дальнейшее ее изучение показало, что упомянутые формации следует относить к своеобразному континентально-болотному типу растительности на мерзлых грунтах (Лавренко, 1956).

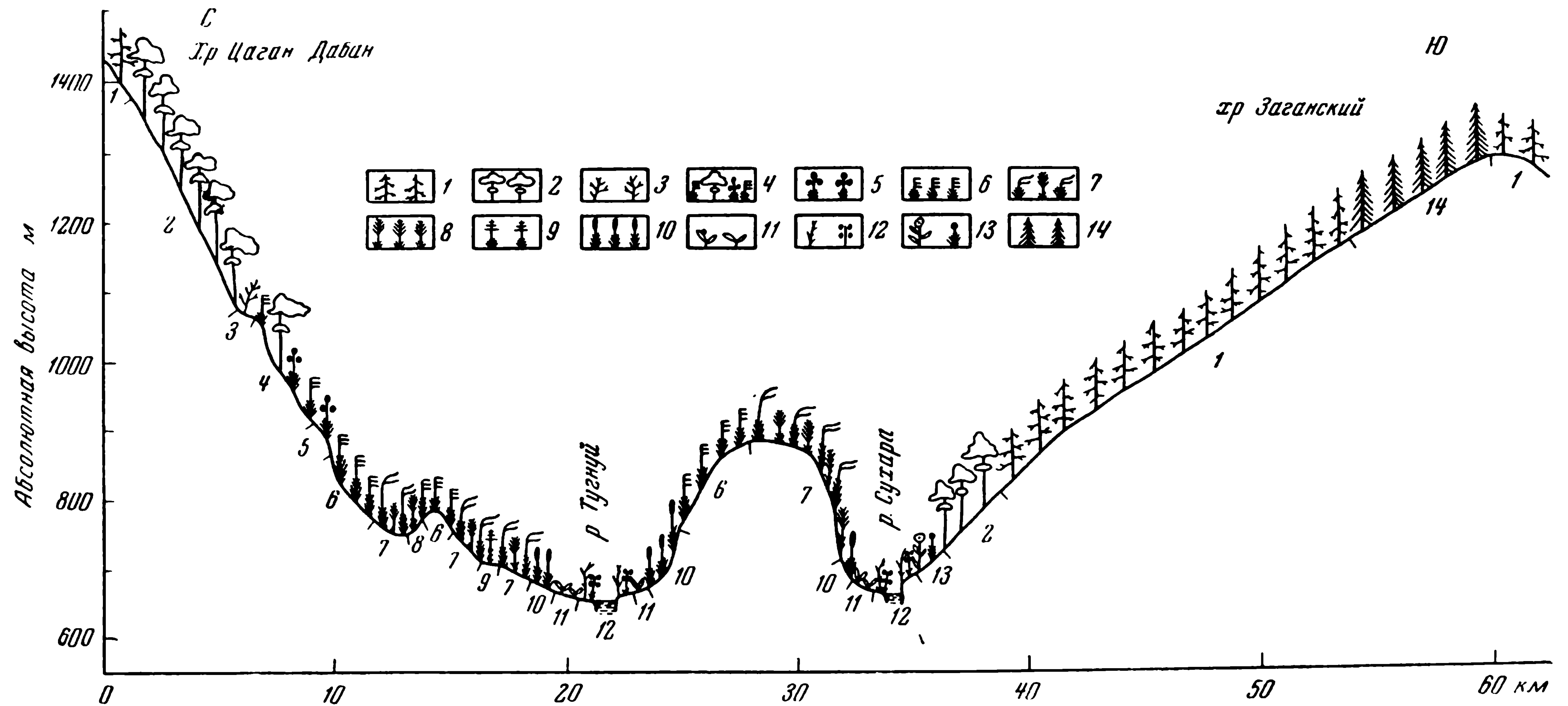


Рис. 57. Размещение растительности в одном из межгорных понижений западного Забайкалья (Тугнуйская степь)

1 — лиственничный лес с рододендроном даурским; 2 — сосняк разнотравный; 3 — кустарниковые луговые степи и заросли кустарников на опушке; 4 — сосновая лесостепь; 5 — степи пижмовые; 6 — то же, типчаковые; 7 — то же, житняково-ковыльные; 8 — то же, житняковые; 9 — заросли чия; 10 — тонконоговые степи; 11 — полынные степи; 12 — комплекс остепненных настоящих лугов, их галофитных вариантов и ивняков речной уремы; 13 — заросли крупностебельного разнотравья на фоне злаковой растительности; 14 — пихтовый лес

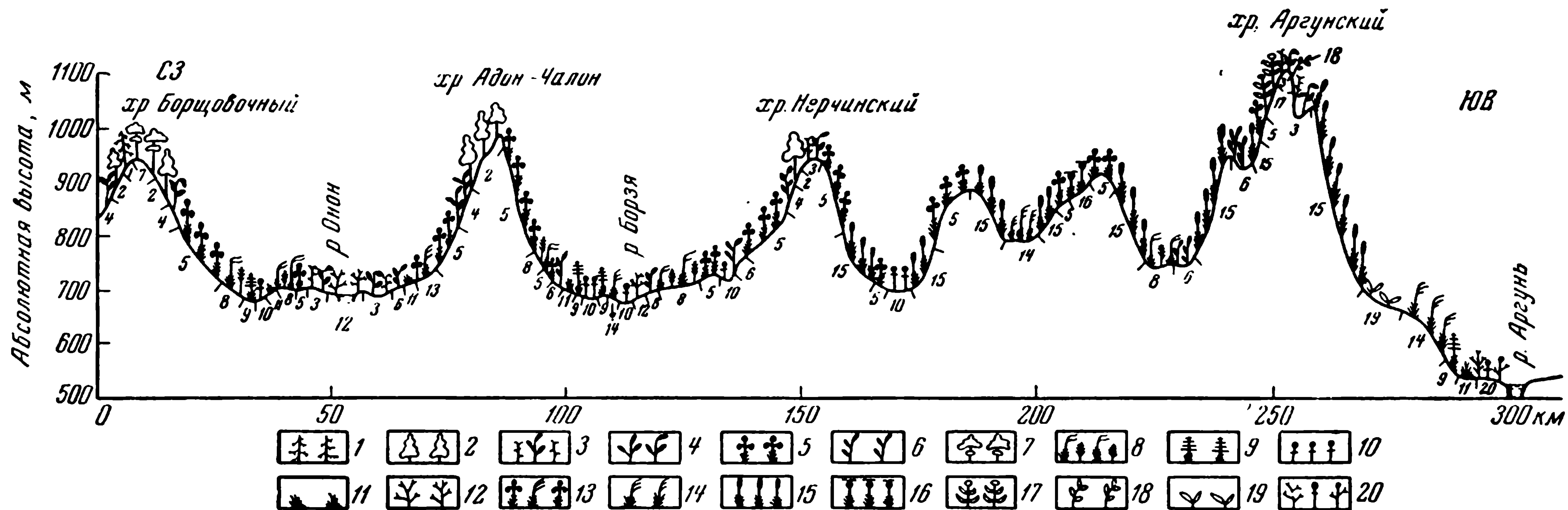


Рис. 58. Размещение растительности в юго-восточном Забайкалье

1 — лиственничники разнотравные; *2* — березовые леса и их сочетания с луговыми степями и степными лугами; *3* — остепненные луга; *4* — луговые степи; *5* — пижмовые степи; *6* — солонцеватые вострецовые луга и степи; *7* — остепненные и разнотравные сосняки; *8* — житняково-ковыльные богаторазнотравные степи; *9* — заросли чия; *10* — комплекс солончаковой и солонцовой растительности; *11* — касатиковые луга; *12* — сочетание настоящих, галофитных и иных лугов с фрагментами растительности речной уремы на поймах малых рек; *13* — степи ковыльно-пижмовые и пижмовые с крупностебельным разнотравьем; *14* — то же, ковыльные бедноразнотравные; *15* — то же, мелкодерновинно-злаковые; *16* — то же, краснодневные и иные луговые; *17* — то же, ломоносовые луговые; *18* — заросли абрикоса сибирского и кустарниковые степи с абрикосом; *19* — полынные степи; *20* — комплекс галофитых, болотистых и торфянистых лугов на пойме Аргуни

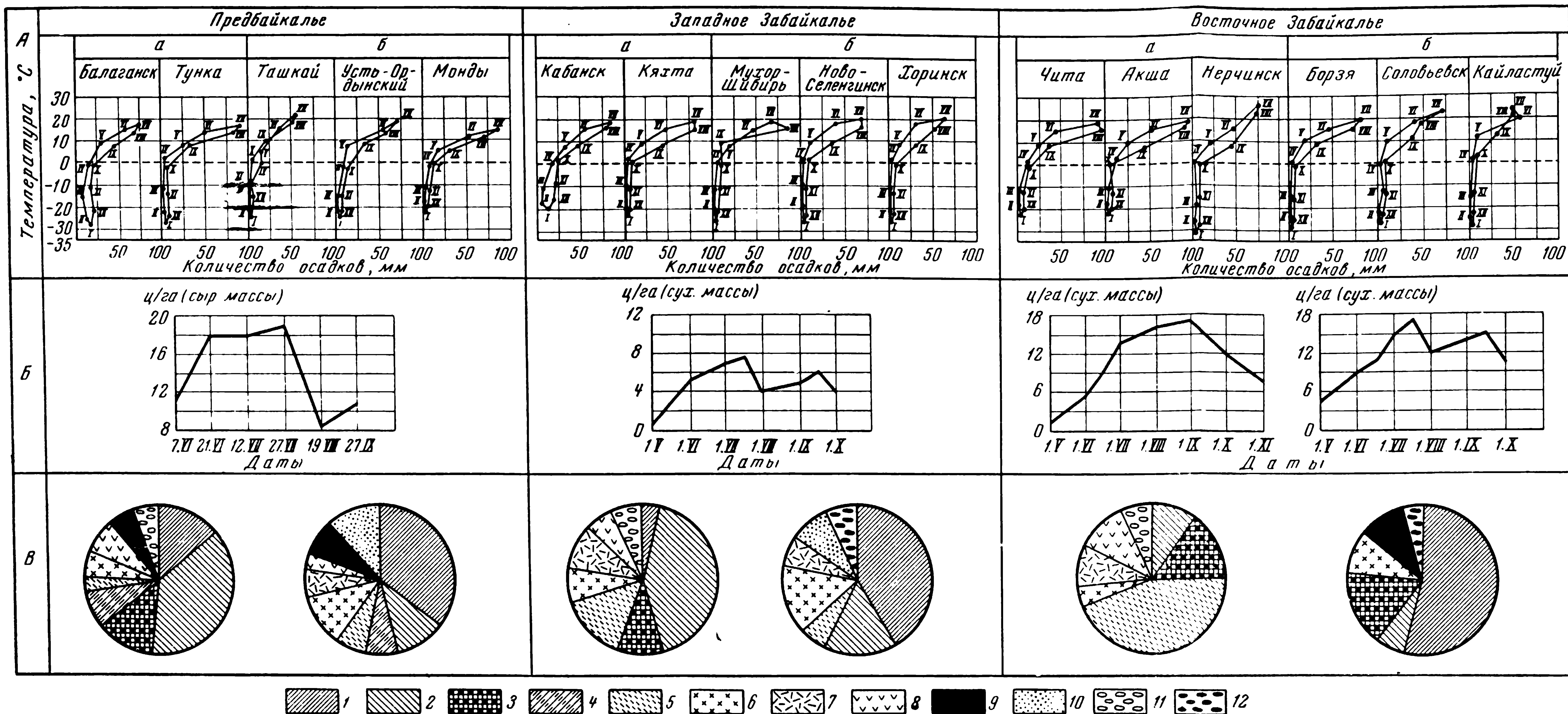


Рис. 59. Условия среды обитания (*А*), динамика нарастания наземной биомассы (*Б*) и соотношение жизненных форм с учетом их фитоценотической роли в преобладающих формациях степной растительности (*В*).

Варианты: *а* — гидротический, *б* — ксеротический. Кривая динамики нарастания биомассы для западного Забайкалья построена по данным А. Г. Давыдова

1 — высокие дерновинные и рыхлокустовые ксерофильные злаки (ковыль волосатик, пырей гребенчатый, мятлик кистевидный); *2* — низкие дерновинные и корневищные злаки и осоки (тонконог, овсяницы — обыкновенная и ленская, змеевка растопыренная, осока твердоватая и др.); *3* — ксеромезофильные и мезоксерофильные злаки и осоки (вострец ложнопырейный, костер безостый, полевица Гринуса и др.); *4* — дерновинные психрофильные осоковые (кобрезия нитевидная); *5* — растения куртинки (пижма сибирская), хамеродос алтайский, песчанка волосовидная и др.); *6* — ксерофильные низкие двудольные (цимбария даурская, астра алтайская и др.); *7* — ксерофильные высокие двудольные; *8* — ксеромезофильные, мезоксерофильные и мезофильные двудольные (кровохлебка лекарственная, ирис и др.); *9* — галофиты; *10* — ксерофильные полукустарнички (полынь студеная, чабрец — богородская трава и др.); *11* — мезоксерофильные, ксеромезофильные кустарники (таволга водосборолистная, абрикос сибирский, курильский чай мелколистный и др.); *12* — ксерофильные кустарники (караганы — мелколистная, карликовая)

растительности, занимающие большие площади. В верхних частях склонов северной экспозиции нередки луговые степи — лилейно-злаковые, ломоносовые с кустарниковой лапчаткой мелколистной и др. На юге рассматриваемой территории узкой полосой протянулись настоящие ковыльные степи.

В степях произрастает до 665 видов растений из 243 родов и 58 семейств, но господствующую роль играет небольшая группа видов. В злаковых степях в роли эдификаторов выступают ковыль-волосатик, тонконог обыкновенный, пырей гребенчатый, мятлик кистевидный, овсяница ленская, змеевка растопыренная, острец ложнопырейный. Из разнотравья в составе травостоя значительную роль играют пижма сибирская, серпуха, красноднев малый, лапчатка бесстебельная, хамеродос алтайский, песчанка волосовидная, остролодочник шерстистый и другие травы. Местами роль эдификаторов играют осоковые: кобрезия нитевиднолистная, осоки — твердоватая и стоповидная.

В травянистых степях значительна роль полукустарничков — полыни студеной и тимьяна, а также кустарников — караганы карликовой и мелколистной. Эти растения, встречающиеся в степях разных типов, обусловливают их специфику и отличие от степей западных областей СССР. Некоторое сходство степи Предбайкалья и Забайкалья имеют со степями Заволжья, где широко распространена карагана кустарниковая, а полукустарнички — полынь австрийская и тимьян — встречаются чаще на сбитых выпасом местах (первая) или на песках (второй). В Предбайкалье же эти кустарнички обычны в малоизмененной внешними воздействиями целинной степи и также разрастаются на участках со сбитой растительностью.

В пределах Предбайкалья и Забайкалья встречаются кустарниковые степи и заросли степных кустарников, приуроченные преимущественно к пескам или каменистым горным склонам. Очень характерны, но занимают небольшие площади пятнистые кустарниковые степи с караганой мелколистной (на песках южной части западного Забайкалья), кустарниковые степи с миндалем черешковым (там же, на каменистых субстратах), заросли абрикоса сибирского и кустарниковые степи с этим кустарником, опушечные заросли с лапчаткой мелколистной и таволгой водосборолистной.

Климатические условия и особенности субстрата степных территорий обусловливают формирование специфических жизненных форм. Здесь, вместе с распространенными по всей евразиатской степной области дерновинными, рыхлокустовыми и корневищными ксерофильными злаками и осоками встречаются и двудольные ксерофилы: серпуха, мордовник даурский, астрагал донниковидный, вероника серая, астра алтайская, смолевка енисейская.

Двудольные рассматриваемых степей в систематическом отношении, по анатомическому, морфологическому строению и ритму развития отличаются от растений Европейской части СССР. Морфологические отличия сказываются преимущественно в наличии у многих форм утолщенных корневищ, ветвлении корневищ у поверхности земли или под землей и в образовании над землей нескольких слабо разветвленных наземных побегов, способных в засушливые годы образовывать розетки. Заметна тенденция к уменьшению высоты наземных побегов, наиболее четко выраженная у растений-куртинок, которые на вершине многочисленных подземных вертикальных корневищ (головок) имеют более или менее сближенные розетки побегов, расположенные на поверхности почвы (пижма сибирская, хамеродос алтайский, астрагал острошероховатый, прострел Турчанинова и другие). Видовое разнообразие и число особей растений-куртинок резко возрастают на скелетных щебнистых и каменистых субстратах, где некоторые из этих растений выступают в роли

эдификаторов. Заметно увеличивается на этих субстратах обилие полукустарничков (полыни студеной, тимьяна) и кустарников (караганы мелколистной и карликовой).

На засоленных почвах произрастают галофиты, образующие формации зарослевого строения: суккуленты — солерос травянистый и сведа рожконосная, кустарник — селитрянка сибирская, полукустарничек — полынь монгольская, травы — бескильница тонкоцветная, соссюрея горькая, кохия Сиверса, касатик мечевидный, чий блестящий.

В местах с повышенным увлажнением (в тени скал, в оврагах, на опушке леса и на других участках, где зимой скапливается снег) встречаются в более или менее значительном количестве ксеро-мезофильные и мезо-ксерофильные злаки и осоки: вострец ложно-пырейный, полевица Триниуса, осока стоповидная, костер безостый и др., а также двудольные (кровохлебка лекарственная, красноднев малый, таволга водосборолистная, абрикос сибирский и др.). Местами в составе травостоя заметную роль играет психрофил — кобрезия нитевиднолистная.

Взаимные отношения жизненных форм (с учетом их фитоценологической роли) и связи их с условиями среды обитания отражены на рис. 59. Довольно четко видны критические периоды развития растений: холодная и малоснежная зима, холодная и сухая весна, относительно благоприятные условия летом. Не удивительно поэтому наличие упомянутых выше биоморфологических приспособлений растений, которые можно рассматривать как криоксерофитизм. Увеличение количества мезофильных растений в местах накопления снега зимой, ослабляющего промерзание почвы и улучшающего водоснабжение растений весной, показывает путь повышения производительности естественных угодий.

Формации степной растительности с господством высоких дерновинных злаков прежде размещались преимущественно на плотных, сложенных мелкими фракциями почвах, сформировавшихся на пролювиальных отложениях днищ межгорных котловин и аллювии древних террас. Бóльшая часть таких степей ныне распахана. На слабо развитых щебнистых и каменистых почвах распространены формации с господством типчака и криоксерофильных двудольных (пижмы сибирской и др.). В местах выхода на поверхность «молодых» эффузивов (базальтов, траппов и др.), карбонатных кембрийских и засоленных юрских отложений наблюдается смена растительности и даже появление формаций с господством пустынных растений (ломкоколосника, терескена и др.).

Разнородность почвенных разностей и даже типов почв под относительно однородными формациями степной растительности, а также отмеченное Л. И. Номоконовым (1961) смешение в формациях степей растений степных, лесных и луговых делают весьма вероятным предположение о современном расширении площади, занятой степной растительностью (Надеждин, 1961, и др.).

В степях Предбайкалья и Забайкалья не наблюдается летнего перерыва вегетации, характерного для степей Европейской части СССР. Весенний период бурного развития растительности, в связи с сухостью воздуха и почвы и медленным прогреванием последней, здесь не выражен и эфемеры и эфемероиды отсутствуют. В Забайкалье наблюдается два максимума в накоплении биологической массы: один летом, в середине июля, предшествующий времени плодоношения основной массы злаков, а другой в конце лета — начале осени, предшествующий переходу растений в состояние зимнего покоя. Растения, прекратившие осенью вегетацию, сохраняют длительное время значительное количество питательных веществ в отмерших наземных побегах (Данилов, 1937), что позволяет производить зимнюю пастьбу — «тебеневку».

Производительность степей резко меняется в зависимости от погодных условий. Показанные на рис. 60 и в табл. 30 величины производи-

тельности различных формаций следует считать оптимальными. В среднем степи можно использовать под выпас в течение 5—6 месяцев в году с расчетом 1—1,5 головы овец на 1 *га*. Качество кормов злаковых степей хорошее; особенно ценятся мелкозлаковые и вострецовые степи. Наличие крупных рек, естественных пастбищ, плодородных земель, не требующих больших затрат на расчистку леса, способствовало тому, что степи были освоены в первую очередь. Однако достаточно интенсивному использованию земельных фондов препятствовали каменистость почв, недостаток источников воды и недоучет особенностей климата и почв при организации сельскохозяйственного производства. Лишь в последние годы (с 1954 г.) начали интенсивно использоваться под посев значительные массивы пригодных для распашки земель, и площади пахотных земель значительно увеличились.

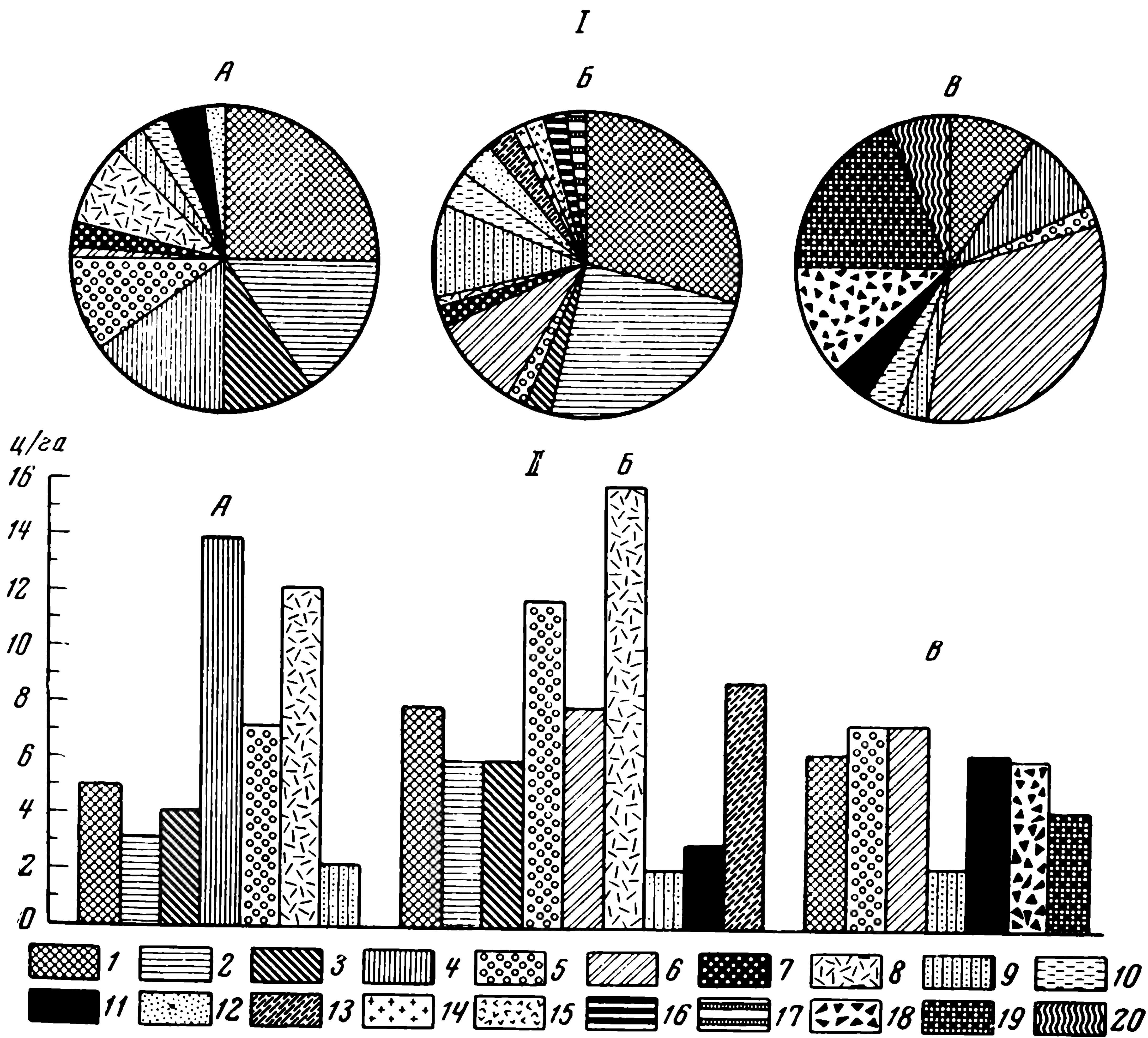


Рис. 60. Соотношение площадей под разными формациями степей (*I*) и производительность некоторых степных и луговых формаций (*II*) (в *ц/га* сухой массы) (по данным автора и И. П. Дроздова, 1961)

А — Предбайкалье; *Б* — западное Забайкалье; *В* — восточное Забайкалье
1 — степи крупнозлаковые; *2* — то же, типчаковые; *3* — то же, тонконоговые; *4* — то же, вострецовые; *5* — то же, луговые; *6* — то же, пижмовые; *7* — степные кустарники и кустарниковые степи; *8* — остепненные луга; *9* — полынные степи; *10* — лиственничные, сосновые и березовые рощи в степях; *11* — солончаково-солонцово-луговой комплекс; *12* — зарастающие и незадернованные пески; *13* — заросли крупностебельного разнотравья; *14* — ковыльные степи; *15* — заросли караганы мелколистной на песках; *16* — тимьянные степи; *17* — несомкнутые ценозы каменистых россыпей; *18* — ковыльные степи; *19* — мелкозлаковые степи; *20* — суходольные луга

Таблица 30

Производительность основных формаций степей и содержание органических веществ в сухой массе растений

Формации	Урожайность, *ц/га* сухой массы	Ботанический состав, %								Химический состав, %				
		злаки	осоки	бобовые	поедаемое разнотравье	полукустарнички	кустарники	непоедаемое разнотравье	ядовитые и вредные	зола	белок	жиры	клетчатка	безазотистые экстрактируемые вещества
Крупнозлаковые бедноразнотравные	6—8	44—67	2—7	1—7	15—25	4—22	2—5	1—3	1	6—7	8—11	4	25—28	57
То же, богаторазнотравные	9	49	3	3	34	5	—	6	—	7—8	7—9	2—5	26	52—58
Полынные	2,5—4	23—26	3—28	23	18—56	41	3	1	—	—	—	—	—	—
Тонконоговые	6	53	1	—	20	21	3	1	—	—	—	—	—	—
Тимьянные	7	28	—	—	29	6	—	41	—	6	9	3	25	57
Песчаные типчаковые	8	61	1	—	15	18	—	7	—	9	8	6	34	33
Пятнистые караганниковые (без кустарников)	5	44	4	—	14	39	—	—	—	6	12	4	30	48
Кобрезиево-мелкозлаковые	7—10	23—40	19—18	2—4	27—49	0—1	—	5—6	0—1	7—9	8—11	3—4	22—32	60—42
Вострецовые луговые	12—16	51	10	1	25	—	—	13	—	—	—	—	—	—
Типчаковые литофильные	6	44	2	1	35	5	1	9	3	7—10	7—9	4—6	25—47	57—28
Пижмовые	3—8	13—22	3—6	0—1	26—63	41	1—3	1—7	—	7—9	9—13	3—4	20—25	49—61

Возможность возделывания высокоурожайных кормовых культур (урожай кукурузы может достигать 1200 *ц/га*), наличие значительных массивов пастбищ, не пригодных для распашки, но покрытых хорошо поедаемыми степными растениями,— все это свидетельствует о целесообразности развития животноводства, особенно овцеводства. Несмотря на то, что животноводство долго преобладало в местном сельском хозяйстве, имеются еще значительные массивы пастбищ, используемые недостаточно интенсивно, эксплуатацию сильно затрудняет отсутствие водопоев.

Формации степной растительности вследствие подвижности субстрата, резких изменений погодных условий изменчивы по своему виду, составу и нечетко разграничены (Рещиков, 1961). Размещение их зависит от механического состава почв и характеризуется мозаичностью, нередки резкие контрасты даже в составе более или менее однотипных ценозов. Заметно влияние на эти формации аридности климата и холодных почв (табл. 31). Процентное соотношение площадей под разными формациями степей в Предбайкалье и Забайкалье не одинаково.

Настоящие степи. На рыхлых, относительно малощебнистых почвах днищ межгорных понижений и равнин распространены крупнозлаковые степи: житняково-ковыльные, мятликово-ковыльные, ковыльные, мятликовые, житняковые. Это наиболее устойчивые по составу и строению, мало мозаичные формации степной растительности, густые травянистые ценозы (покрытие до 80%). На 100 $м^2$ здесь встречается от 21 до 32 видов растений. Эдификаторами подобных степей являются высокие злаки: ковыль волосатик, пырей гребенчатый, мятлик кистевидный, острец ложнопырейный, достигающие высоты 40—60 *см* (вегетативные побеги). Наибольшая масса травостоя имеет высоту 25—30 *см* (вегетативные побеги ковыля) и 7—10 *см* (третий ярус, где сосредоточены вегетативные побеги постоянных спутников высоких злаков).

Бо́льшая часть степей распахана. Массивы, расположенные вблизи источников воды и населенных пунктов, подверглись чрезмерному бессистемному выпасу и превращены в тонконоговые или полынные степи, реже в лишенные растительности «толоки».

В восточном Забайкалье и Предбайкалье в растительном покрове равнинных участков депрессий значительную роль играют крупнозлаковые богаторазнотравные степи, в частности острецовые с острецом ложнопырейным. В восточном Забайкалье острец встречается почти во всех формациях (несколько меньше в пижмовых степях) и характеризуется значительным обилием, но преобладают там все же крупные или мелкие дерновинные злаки. В тех случаях, когда острец выступает в роли эдификатора, доля крупных дерновинных злаков (ковыль волосатик, пырей гребенчатый и др.) незначительна. Вместе с тем мелкие дерновинные злаки — тонконог обыкновенный и змеевка растопыренная — сохраняют свое господствующее положение в нижнем ярусе. Таким образом, травостой имеет двухъярусное сложение: на высоте 25—40 *см* сосредоточены вегетативные побеги остреца (генеративных побегов в степях не наблюдалось), на высоте 8—12 *см* — побеги тонконога и змеевки. Проективное покрытие поверхности травостоем значительно. На 100 $м^2$ встречается от 12 до 40 видов растений.

Острецовые степи почти повсеместно сопровождаются пятнами солончакового комплекса, в составе которого преобладают горец сибирский, кермеки — извилистый и золотой, ползунок русский, бескильница тонкоцветная. В степях Предбайкалья по блюдцевидным понижениям распространены фрагменты клубниковых лугов с земляникой зеленой. По берегам солончаковых озер в замкнутых котловинах острец образует галофитные варианты лугов, из которых для Забайкалья, кроме почти чистых зарослей остреца, весьма характерен касатиково-острецовый луг с касатиком мечевидным.

Таблица 31

Характеристика наиболее распространенных формаций степей

Подтипы и формации	Строение: покрытие, %	Строение: высота, *см*	Строение: количество видов на 100 $м^2$	Распространение и особенности состава: Предбайкалье	Забайкалье: западное	Забайкалье: восточное	Хозяйственное использование
Настоящие степи							
Крупнозлаковые бедноразнотравные							
Житняково-ковыльные *	30—80	25—50	32	Редко; с примесью мезофильного разнотравья (клубники, полевицы тринпуса)	Часто; преобладают в депрессиях; с большой примесью полыни	Часто; на вторых террасах в межгорных понижениях; с караганой мелколистной	Пахотопригодные земли, требующие внесения азотистых удобрений. Пастбища для крупного рогатого скота и лошадей
Мятликово-ковыльные *	80	25—60	29	Редко; с прострелом и луговыми травами	Часто, на легких почвах; с вероникой серовойлочной	Отсутствуют	Пахотопригодные земли; кроме удобрения и орошения нуждаются в противоэрозионных мероприятиях. Пастбища для всех видов скота
Ковыльные	88	20—40	28	Отсутствуют	Редко; по берегам соленых озер; с вьюнком Амана	Часто, по днищам крупных озерных котловин; с пятнами солончаков	Пастбища для крупного рогатого скота
Крупнозлаковые богаторазнотравные	60—80	80	36	Часто, на полях в сосновой лесостепи по опушкам леса, на грядовых песках, на боровых террасах	Редко, на песках; с серпухой васильковой, мордовником, лапчаткой пижмолистной и типчаком	Часто, на шлейфах склонов хребтов, в котловинах, реже на равнинах; с астрагалом тонким и качимом даурским	Пахотопригодные земли при удобрении и противоэрозионных мероприятиях. Бедные пастбища для крупного рогатого скота
Мелкозлаковые							
Типчаковые с типчаком ложноовечьим	70—80	10	20	Часто, на песках надпойменных террас, но небольшими площадями	Отсутствуют	Отсутствуют	Пастбища для овец и коз

Луговые степи							
Вострецово-ковыльные и мятликово-вострецовые	60—70	50	30	Часто, но небольшими площадями, по понижениям и оврагам; с пятнами клубники и солянок	Редко, на надпойменных террасах, днищах эрозионных долин; с красодневом и полевицей Триниуса	Часто, на северных пологих склонах хребтов; с астрагалом тонким, ломоносом	Пахотопригодные земли, требующие орошения, иногда, солевой мелиорации. Пастбища; во влажные годы — сенокосы
Осоковые с осокой стоповидной	65	30	48	Часто, по оврагам и ложбинам древних террас, но небольшими площадями; с овсецом пустынным, ковылем сибирским, чемерицей, костром	Часто, но небольшими площадями, по опушкам леса, днищам долин, конусам выноса; с большеголовником, прострелом, пижмой	Редко, на северных склонах гор; с прострелом весенним, касатиком-узиком, вздутоплодником даурским, красодневом малым, пижмой сибирской	Пахотопригодные земли. Пастбища для всех видов скота
Полевицево-типчаковая	50—70	20	25—30	Редко; по опушкам леса; иногда с ковылем Иоанна	Часто, небольшими полосами по опушке леса; с тысячелистником и вероникой	Часто, на юге по северным склонам хребтов, в поясе лесостепи по всем элементам рельефа, но небольшими площадями	Пахотопригодные земли. При распашке необходимы мероприятия, предупреждающие водную эрозию почв, и орошение. Пастбища для всех видов скота
Кустарниковые степи и заросли степных кустарников							
Кустарниковолапчатково-типчаковые степи и заросли курильского чия	40—50	25—70	32	Отсутствуют	Редко, очень небольшими площадями, по опушкам леса	Часто, занимают большие площади, на плоских вершинах холмов; с ломоносом байкальским, шлемником, прострелом	Пахотопригодные земли. Пастбища
Спирейно-злаковые степи и заросли спиреи	40—70	15—70	32	Редко, по опушкам березовых рощ; со спиреей средней, иногда с перистым ковылем Иоанна	Часто, на южных склонах гор, спускающихся в долины, по опушкам сосновых лесов; со спиреей водосборолистной	Редко, по оврагам и в верхних частях крутых подветренных склонов, где зимой скапливаются сугробы снега	Пастбища для овец и коз
Абрикосово-злаковые степи и заросли абрикоса	60—80	150 ** / 40	30	Отсутствуют	Редко, очень маленькими участками	Часто, на южных каменистых склонах хребтов; с ломоносом, шлемником байкальским, караганой мелколистной	Пастбища для овец и коз

Таблица 31 (окончание)

Подтипы и формации	Строение			Распространение и особенности состава			Хозяйственное использование
	покрытие, %	высота, *см*	количество видов на 100 $м^2$	Предбайкалье	Забайкалье		
					западное	восточное	
Миндально-злаковые степи и заросли миндаля	30—40	$\frac{100^{**}}{40}$	32	Отсутствуют	Редко, обычно незначительными массивами	Отсутствуют	Пастбища для овец и коз
Литофильные (криоксерофильные) степи							
Ленскотипчаковые ***	50	6—12	38	Часто, на каменистых и щебнистых южных склонах, встречаются и на аллювиальных равнинах	Часто, занимают большие площади на южных склонах хребтов и мелкосопочников, особенно на молодых эффузивах	Редко, на склонах останцов и хребтов, преимущественно северной экспозиции	То же
Пятнистые: мелкозлаково-дерновинные с фрагментами ковыльной степи и сорной растительностью на сурчинах, с пятнами пульсирующих солончаков ****	30	8—10	27	Отсутствуют	Редко, небольшими участками	Часто, занимают значительные площади на днищах широких долин и на склонах останцов и увалов	» »
Пижмовые	40—60	15—20	29—37	Очень редко, на сильно каменистых склонах; с литофильными растениями	Редко, на крутых северных щебнистых склонах и шлейфах; с типчаком, караганой	Часто, занимают большие площади на равнинах, на склонах хребтов, столовых вершинах; с шлемником байкальским, ломоносом пятилепестковым и др.	Менее щебнистые участки — пахотопригодные земли, требующие удобрения и орошения. Пастбища для овец
Пятнистые каменистые мелкозлаково-низкоразнотравные (фрагменты тонконоговой и пырейной степи, заросли мезофильных растений, камни)	20	5—10	20	Редко, очень маленькими участками	Редко; с хамеродосом, песчанкой	Редко, небольшими участками	Бедные пастбища для овец, неудобные земли

Фрагменты пустынных степей							
Терескеново-полынно-злаковые	15—20	70	16	Отсутствуют	Редко, по склонам песчаных оврагов	Отсутствуют	Пастбища для верблюдов
Ковыльковые (с ковыльками—гобийским и Клементса)	40	20	25	Отсутствуют	Редко, на конусах выноса и шлейфах южных склонов, небольшими участками	Редко, на сопках, сложенных известняками	Бедные пастбища
Ломкоколосниковые	20—30	50	11—17	Часто, на обнажениях красноцветных кембрийских толщ, но небольшими площадями	Отсутствуют	Отсутствуют	То же
Заросли многокорневого лука	10—15	15	5—8	Отсутствуют	Редко, у соленых озер замещаются фрагментами зарослей лука двузубчатого	Часто, обычно маленькими участками	Неудобные земли
Горные (субальпийские) степи							
Кобрезиево-ковыльные	60—70	25	22	Редко, небольшими площадями на притеррасных частях пойм	Редко, небольшими фрагментами на шлейфах склонов широких долин	Отсутствуют	Пастбища для всех видов скота, особенно для сарлыков и хайныков
Кобрезиево-мелкозлаковые	60	20	30	Часто, небольшими участками в истоках рек; по днищам котловин	Часто, в северных районах и в горных поясах — формация ландшафтная	Мало исследованы, по-видимому, встречаются в северных районах и на северных склонах хребтов	Бедные пастбища, целесообразнее использовать под выпас сарлыков и хайныков
Интразональная растительность засоленных почв и галофитных лугов							
Комплекс: укрополистная полынь, сведа, бескильница, оголенные пятна	10	10—15	—	Редко, небольшими пятнами в долинах рек; с кермеком Гмелина	Часто, но очень небольшими пятнами вблизи соленых озер и в притерассной части долин рек	Часто, по котловинам больших и малых озер, иногда занимают значительные площади	Используются для кратковременного выпаса, необходимого для регулирования солевого обмена животных
Галофитные луга:							
чиевые	60	150	20	Редко, в долинах рек, в озерных котловинах	Часто, в долинах рек; иногда на значительных площадях	Часто, в озерных котловинах	Пастбища; чий используется для изготовления вещей домашнего обихода
касатиковые	50	50	20	Отсутствуют	Часто, в долинах рек	Часто, в озерных котловинах	Бедные пастбища, требуют солевой мелиорации и уничтожения касатика

* Дигрессионные варианты этих формаций — полынные, тонконоговые, лапчатковые, верониковые, караганниковые пятнистые и тимьянные степи, голые «толоки», развеваемые пески.

** Числитель — высота кустарникового яруса, знаменатель — травяно-кустарничкового.

*** Формации дигрессионного ряда — заросли полыни Гмелина, каменисто-пятнистые степи.

**** Дигрессионные варианты - змеевковая, полынно-лапчатковая формации, голые «толоки» с сорняками.

Литофильные степи. На щебнистых субстратах горных склонов и плато высокие злаки уступают место типчаку (овсянице ленской) и некоторым видам разнотравья — пижме сибирской, хамеродосу и другим. Эти мелкозлаковые и низкоразнотравные степи, благодаря трудности обработки почв, сохранились до наших дней малоизмененными и используются как пастбища, преимущественно для овец. Щебнистость субстрата, видимо, способствует регулированию режима влажности, почему эти степи меньше страдают от засухи и в составе их травостоя имеются представители более требовательных к влаге растений.

На горных склонах в западном Забайкалье наиболее распространены типчаковые (с овсяницей ленской) степи. В восточном Забайкалье на местообитаниях, подобных тем, на которых в западном Забайкалье распространены типчаковые степи, расположены своеобразные, не имеющие аналогов в Европейской части СССР, пижмовые степи. Они часто встречаются также в западном Забайкалье, на побережье Байкала и реже на каменистых россыпях в Предбайкалье, но, по-видимому, постепенно вытесняются там типчаковыми степями. Типчак в пижмовых степях западного Забайкалья имеет почти такое же обилие, как пижма, а иногда и большее.

Пижмовые степи — низкотравные разреженные формации. Кроме господствующей пижмы сибирской в них присутствует много сопровождающих ее растений, редко встречающихся в злаковых степях (за исключением типчаковых).

Рассмотренные формации степей наиболее характерны и занимают большие площади. Они определяют специфику растительного покрова и имеют наибольшее производственное значение.

Фрагменты пустынных степей. Меньшие площади занимают пустынные степи с терескеном серым (район Гусиного озера и другие места), с волоснецом ситниковым (долина р. Унги в Предбайкалье), с луком многокорневым (район оз. Зун-Торей в восточном Забайкалье). В большинстве случаев они приурочены к современным солончакам, формирующимся в местах выхода на поверхность древних соленосных толщ (юрских, кембрийских).

Луговые степи занимают ограниченные площади. Они более распространены в восточном Забайкалье, где отмечены вострецовые (с вострецом ложнопырейным), стоповидноосочковые, краснодневные, песчанково-типчаковые (с овсяницей ленской и песчанкой ситниковой) и ломоносовые (с ломоносом шестилепестковым) луговые степи. К луговым степям можно отнести и некоторые ассоциации пижмовых степей с пижмой сибирской, касатиком русским, прострелом и др. А. В. Куминова (1938) и В. Н. Сукачев (1912б) выделяют в восточном Забайкалье вздутоплодниковые (с вздутоплодником собственно даурским, осокой стоповидной и пижмой сибирской) и разнотравно-луговые степи (с полевицей Триниуса и кровохлебкой лекарственной).

Кустарниковые степи и заросли степных кустарников сосредоточены на опушках леса и вблизи скал. В Предбайкалье в них наиболее распространена таволга средняя. Степи с этим кустарником встречаются довольно часто в районах пос. Балаганска, сел. Нукуты и в других местах Иркутской области, причем в их травяно-кустарничковом ярусе видную роль играет ковыль перистый и некоторые виды, имеющие в Предбайкалье восточную границу распространения (смолевка волжская и др.).

ЛУГА

Площадь лугов составляет только 21 тыс. *км*^{2} или около 1,5% всей территории. Наиболее интенсивно используются пойменные луга, занимающие наибольшую площадь. Обширные луга типичны для меж-

горных понижений, где они приурочены к относительно ровным широким днищам долин рек. Значительная часть лугов, сохранившихся на поймах, закустарена или покрывается во время бурных паводков свежими наносами. В связи с кратковременностью летних паводков на лугах сохраняются краткопоемные растения и некоторые представители степной флоры.

В долинах Лены, Ангары и их притоков распространены преимущественно настоящие луга с овсяницей луговой, мятликом узколистным, пыреем ползучим, костром безостым, коротконожкой перистой, лисохвостом луговым.

Упомянутые злаки образуют или монодоминантные формации или смешанные луга из нескольких соэдификаторов. Нередко к ним примешивается значительное количество разнотравья: лабазники — вязолистный и дланевидный, кровохлебка лекарственная, горец живородящий, лютик северный, борщевик рассеченнолистный, лилии — кудреватая и даурская и другие. В составе травостоя обычны и бобовые: клевер — ползучий, красный и люпиновидный, горошек, вика приятная, овсяница луговая. Полевица луговая, занимающая значительные площади, местами выходит и на водоразделы, образуя сомкнутые травостои на залежах (М. Г. Попов, личное сообщение).

Луга имеют высокие (до 45 *см*) и густые, наиболее производительные травостои (13—15 *ц/га* хозяйственно ценной сухой массы)[1]. Они занимают прирусловые части пойм. Луга центральной части пойм редко образуют крупные чистые массивы. Вдоль многочисленных ложбин по берегам рек тянутся значительные заросли ив — русской, грушанколистной, трехтычинковой и других, тополя — лавролистного и душистого, черемухи и др.

Своеобразно распределение растительности в долине Ангары. И. С. Буддо пишет, что «наледи и другие... факторы обусловили возникновение здесь поймы северного типа, луговая флора которой более чем в 70% совпадает с флорой лесотундровых и тундровых лугов Енисея» (1953, стр. 21). Одним из показателей этой связи является распространение в верхнем течении Ангары щучковых (с щучкой дернистой) и луговиковых (с щучкой Турчанинова) лугов. На равнинных участках пойм рек Аргуни, Нижней Тунгуски, Кижинги и др. значительные площади в их притеррасных, а иногда и центральных частях заняты болотистыми и торфянистыми лугами, в числе эдификаторов которых преобладают осоки — стройная, дернистая и др. На Аргуни отмечено также широкое распространение лугов с диким рисом (*Zizania latifolia* Turcz.), тростником обыкновенным и др.

Местами большие площади занимают луга с полевицами — белой и монгольской. В западном Забайкалье отмечена их приуроченность к каменистым холодным почвам. Иногда они комплексируются с безжилково-осочковыми лугами, образуя смешанные травостои. Это — мелкозлаковые луга со средней высотой травостоя 30—40 *см* и производительностью 10—12 *ц* хозяйственно ценной сухой массы. На галечниковых и щебнистых холодных почвах поймы полевицы (белая и монгольская) участвуют в значительном количестве в сложении травостоя всех формаций лугов. На северных реках (Ципа, Ципикан, Нижняя Тунгуска и др.) и в притеррасной и центральной частях поймы распространены торфянистые вейниковые луга (с вейником Лангсдорфа), образующие нередко густые травостои высотой до 1,5—2 *м* и производительностью до 40 *ц/га* сухой массы. Они чередуются с зарослями кустарниковой березки и болотных ив — ползучей и других.

---

[1] Данные по производительности лугов Иркутской области заимствованы из работы И. П. Дроздова (1961).

В связи с тем, что долины пересекают различные зоны и пояса, меняется и состав растительности пойм. Особенно заметны эти изменения в их притеррасной части. Заболоченные или покрытые зарослями кустарников (ив, ольхи) притеррасья рек таежных территорий не похожи на солончаковые и солонцовые комплексы долин рек степных районов с галофитными вариантами лугов. В Забайкалье это луга касатиковые (с касатиком мечевидным), чиевые (с чием блестящим), бескильницевые (с бескильницей тонкоцветной), занимающие нередко большие площади. В Предбайкалье в остепненных долинах рек касатиковые луга сменяются волоснецовыми и пятнами солончаков с полынью; в притеррасных частях пойм можно встретить психрофильные луга с кобрезией нитевиднолистной и ерники.

В степных долинах, на высоких редко заливаемых гривах и береговых валах появляются более или менее значительные площади остепненных лугов. Остепненность увеличивается в связи с омоложением рек (врезанием их русел). На повышенных участках террас можно встретить и настоящие степи. Остепненные луга в Забайкалье по составу травостоя и его строению близки к луговым степям; часто границу между ними провести трудно. Так, широко распространенные галофитные формации остепненных вострецовых лугов с вострецом ложнопырейным сложены теми же эдификаторами, что и формации луговых степей; наблюдаются разнообразные переходные ассоциации между полевицевыми лугами (с полевицей Триниуса) и луговыми степями.

Остепненные луга пойм уже близки к суходольным материковым лугам, которые довольно часто, хотя и небольшими массивами, встречаются в Предбайкалье, восточном и реже западном Забайкалье. Суходольные луга приурочены к оврагам, подножию скал, ложбинам, реже к опушкам березовых и лиственничных лесов. В пределах степных территорий они представлены преимущественно луговыми формациями с господством костра сибирского. На Витимском плоскогорье встречаются разнотравные красочные луга с краснодневом малым, чемерицей Лобеля, василистником ложноредкоцветковым.

Низинные материковые луга небольшими участками распространены в степных районах, где они приурочены к котловинам, занятым мелкими озерами, и сухим, чаще всего засоленным. Это вострецовые, бескильницевые, касатиковые (с касатиком мечевидным), чиевые луга; иногда у озер встречаются заросли тростника и камыша. В лесной зоне низинные луга преимущественно болотистые; у озер, так же как и в степях, можно встретить заросли камыша и тростника.

Луга используются издавна как основной источник грубых кормов. Однако, несмотря на наличие формаций с высокой производительностью (25—40 *ц/га* хозяйственно ценной сухой массы), в целом с лугов собирают немного сена и они не обеспечивают кормами животноводство. Для интенсивного развития животноводства необходимо возделывание кукурузы, сахарной свеклы, бобов, картофеля, овса на зеленку и других культур.

Значительные площади лугов на каменистых почвах с близким к дневной поверхности залеганием мерзлоты, распашка которых нецелесообразна, следует сохранить как дополнительный источник хороших кормов. Колхозы накопили большой опыт по поверхностному улучшению таких лугов путем внесения навоза и полива, что значительно повышает их производительность (до 100 *ц/га* хозяйственно ценной сухой массы люцерны и иных ценных кормовых трав).

Осушка заболоченных участков пойм и очистка лугов от кустарников позволят значительно увеличить площади сенокосов и даже частично использовать луга под посев кормовых культур.

БОЛОТА

Растительность переувлажненных необлесенных участков, занимающих значительные площади (по неполным данным около 73 тыс. *км*² или около 5% общей площади района), представляет довольно пеструю мозаику кустарниковых зарослей (ерников), низинных и реже верховых болот. Больших массивов чисто болотной растительности немного. Распространение мерзлоты и холодный климат обусловили значительные отличия здешних болот от болот Европейской части СССР и Западной Сибири: малую мощность торфяного горизонта (не более 2 *м*), частую минерализацию почв, отмеченную выше мозаичность покрова. Изменчивость увлажнения от тающей мерзлоты обусловливает частое чередование и тесное переплетение ценозов, по своим признакам относящихся то к болотному, то к луговому типам растительности. Среди болотной растительности нередки ассоциации, сочетающие в своем флористическом составе, жизненных формах и строении признаки тундры, низинного, верхового болота, настоящего и психрофильного луга и даже степной растительности.

Болота приурочены обычно к отрицательным элементам рельефа, но на севере встречаются и на водоразделах. В долинах рек и понижениях распространены осоковые и моховые болота, на более дренированных участках они сменяются ерниками. На древних и современных террасах рек Хамар-Дабана отмечены небольшие массивы верховых (сфагновых) болот. На востоке появляются дальневосточные сфагновые мари.

Ниже приведено описание наиболее распространенных типов болот, о которых можно судить по скудным литературным данным и наблюдениям автора (М. А. Рещикова.— *Ред.*).

Болота озерно-речного питания: заросли тростника и камыша (распространенные преимущественно в степной зоне или поясе) занимают небольшие площади, но встречаются часто; осоковые болота (с осокой бутыльчатой и др.); хвощовые болота с хвощом топяным.

Низинные болота (чаще всего мерзлотные): кочкарники с осоками (осокой дернистой и др.) широко распространены в притеррасовой части долин рек и других местах; своеобразные грядово-мочажинные низинные комплексы занимают большие площади на междуречье рек Иркут и Китой, в пониженных местах у предгорий Восточного Саяна; в этих комплексах по мочажинам между кочками и грядами распространены гипново-осоковые пятна с осокой прямоколосой, калужницей болотной, а на повышенных местах и на кочках растут кустарники — береза низкая, ива розмаринолистная, курильский чай, встречаются пятна сфагнума с пушицей широколистной и др.

Лесные болота: комплексные верховые болота со сфагнумами — *Sphagnum fuscum* (Schimp.) Klinggr., *Sph. teres* (Schimp.) Angstr., *Sph. wulfianum* Girg. и др., клюквой, голубицей и другими кустарничками на кочках; моховые болота с редкой угнетенной елью и кустарниками ивы — розмаринолистной и зеленосережчатой, березой низкой, курильским чаем — по понижениям.

Осоково-травяно-моховые болота с березой плосколистной распространены преимущественно в Предбайкалье в притеррасных частях пойм небольших рек; часто встречаются участки зыбунов; почва покрыта мхами — *Calliergon giganteum* (Schimp.) Kindb., *Drepanocladus* (C. Mull.) Roth., *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwaegr. и др.— и густым покровом мелких осок (топяной и безжильной); по берегам мочажин и озерков — манник литовский и бекмания восточная.

Болота из сплошного ковра гипновых мхов (*Calliergon giganteum, Campylium stellatum* (Hedw.) J. Lange et C. Jens., *Drepanocladus* и др.),

с травами — сабельником и чиной болотной. Такие болота наблюдались в Бурятской АССР в пределах Оронгойско-Иволгинского понижения, в долине р. Убукун. В других местах в составе травостоя появляются вахта трилистная, сабельник болотный, пушица широколистная, осока двухцветная.

Кустарниковые болота представлены преимущественно ерниками с растительностью, переходной от болотной и луговой. Примером болота такого типа могут служить ерники южной части Витимского плоскогорья. Здесь распространены заросли кустарников: березы — кустистой, низкой и тощей ивы — розмаринолистной, зеленосережчатой и черничной, рододендрона мелколистного, курильского чая, таволги иволистной. В ерниках развит кустарничковый ярус из голубики, багульника, таволги альпийской. В составе травяного покрова: осоки — ангарская, головчатая, вейник незамечаемый, сабельник болотный, княженика, белозор болотный, горец живородящий, кровохлебка лекарственная. Развит моховой покров из *Aulacomnium palustre, Drepanocladus, Calliergon*, встречаются пятна сфагнумов [1].

В Еравнинской котловине в ерниках встречается кобрезия, иногда выступающая в качестве доминанта травяно-кустарничкового яруса. К ней примешиваются сниженные альпийцы: осока ложночерноцветковая, ситник каштановый, лапчатка прилистниковая и др.

Переходные болота — мари. В восточной части рассматриваемой территории распространены моховые или травяные болота на мерзлом грунте с редкими чахлыми лиственницами — мари. В их травяном покрове господствуют осоки Шмидта и Мейера, вейник Лангсдорфа, пушицы рыжеватая и широколистная. Присутствуют здесь и кустарники: березы — кустистая и тощая, ива черничная.

Сплошной моховой покров марей состоит из зеленых и сфагновых мхов. Там, где господствуют сфагновые мхи, травяной покров изреживается, упомянутые выше кустарники сменяются редкими угнетенными экземплярами березы тощей, ивы черничной, багульника, кедрового стланика. Из травяно-кустарничкового яруса сохраняются голубика, осока головчатая, морошка, клюква и др.

Ерники и болота изучены еще недостаточно. В связи с этим перспективы их использования можно наметить лишь в самом общем виде. Малая мощность торфа в болотах и наличие мерзлоты на небольшой глубине препятствуют добыче торфа для промышленных целей. В обжитых районах его можно добывать для удобрения и на подстилку скоту. Осушка болот и обработка осушенных земель требуют здесь значительных денежных затрат и трудно осуществимы из-за мерзлоты. Все же болота представляют значительный фонд для расширения окультуренных земель. В настоящее время ерники и часть марей можно использовать в качестве пастбищ.

ВЫСОКОГОРНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

Высокогорная растительность в Восточном Саяне, на хребтах северного Прибайкалья и Становом нагорье занимает около 35%, на Хамар-Дабане и Саяно-Джидинском нагорье — около 15% площади. На юге Забайкалья роль высокогорной растительности ничтожна. В целом, по данным М. А. Рещикова, она занимает около 9% площади территорий.

В растительном покрове высокогорий преобладают тундры, на некоторых хребтах распространены высокогорные луга. Из высших расте-

[1] Наряду с ерниками-болотами здесь встречаются и сухие ерники (Преображенский и др., 1959).— *Ред.*

ний главная роль в сложении растительности принадлежит кустарникам, кустарничникам и многолетним травянистым растениям. Однолетние травы почти отсутствуют и представлены озимыми формами (некоторые горечавки, кёнигия).

Флора гольцов содержит около 600 видов. Основное ее ядро составляют виды, которые встречаются только в высокогорье (альпийцы, 45%); меньшая часть может быть найдена также в северных тундрах (аркто-альпийцы, 18%) [1]. Ряд растений поднимается на гольцы из нижележащих частей гор, но обычно не проникает далеко за пределы верхней границы леса (они составляют 37%). Во влажных районах Прибайкалья на гольцы поднимаются преимущественно лугово-лесные (*Pleurospermum uralense* Hoff., чемерица Лобеля, борец высокий) и лесные растения (линнея, грушанки, брусника, черника, некоторые папоротники), а в районах с резко континентальным климатом — растения остепненных скал: эфедра односемянная, желтушник алтайский, остролодочник нитевидный, копеечник щетинистый, лапчатка шелковая. Наиболее обильны видами следующие роды: ивы, крупки, мытники, лапчатки и горечавки. Папоротники и орхидные представлены немногими видами.

В Восточном Саяне выше верхней границы леса прослеживаются три вертикальных подпояса: подгольцовый, гольцовый и снежный (нивальный или каменный). Подгольцовый подпояс — переходная полоса от лесной растительности к высокогорной — по вертикали протягивается на 100—200 *м*. Для него характерны изреженные древостои типа редин, криволесья, заросли кустарников, ерниковые тундры и субальпийские луга. Этот подпояс начинается у верхней границы более или менее сомкнутых лесов и редколесий, а оканчивается у верхнего предела распространения кустарничковой и древесной растительности (единичные деревья иногда поднимаются и выше). Кустарники в виде низкорослых, «подстриженных» снеговой коррозией форм встречаются и в гольцовом поясе, но ландшафтное значение имеют лишь здесь.

Гольцовый подпояс простирается до границы цветковой растительности и характеризуется господством горных тундр и наличием красочных альпийских лугов. В горных тундрах резко выражен крио- и психроморфизм. Здесь господствуют подушковидная и ковровая жизненные формы цветковых растений. Значительную ландшафтную роль играют синузии мхов и лишайников. Растительность тундры представляет пестрый набор сообществ. Большую ландшафтную роль играют здесь скалы, утесы и осыпи, которые в основном лишены сомкнутого покрова, но местами покрыты дриадовой и накипнолишайниковой тундровой растительностью. На скалах встречаются дерновинные растения, образующие плотные подушки с обилием отмерших листовых черешков, например лжеводосбор мелколистный, на осыпях — растения с ползучими побегами (скерда карликовая, ясколка воробейниколистная, сердечник маргаритковый) или же формы, создающие небольшие дерновинки — ожика колосистая, мак ложноседеющий.

На массиве Мунку-Сардык в Восточном Саяне верхний предел цветковой растительности находится на уровне около 3000 *м* (Радде, 1861, Перетолчин, 1897). На вершинах высотой около 3000 *м* цветковая растительность еще встречается, но представлена немногими видами. Наиболее высоко в горы поднимаются камнеломка карликовая, смеловския папоротниколистная, мак ложноседеющий, родиола четырехчленная камнеломка супротиволистная, сердечник маргаритколистный, оксиграфис ледяной.

---

[1] На Алтае количество альпийских видов — 297, субальпийских — 116 (Крылов, 1931).

Нивальный (или каменный) подпояс венчает наиболее высокие вершины. Для него характерно отсутствие цветковой растительности. Здесь, в пределах высокогорных пустынь, единственными представителями растительности являются разобщенные колонии мхов и лишайников.

Растительность высокогорий Прибайкалья характеризуется пестротой состава. Это зависит прежде всего от разнообразия физико-географических условий — пересеченности рельефа, неоднородности почвообразующих горных пород и различий климата. В ряде случаев для растительного покрова характерна мозаичность. Самая выдающаяся черта высокогорной растительности Прибайкалья — взаимное переплетение двух различных группировок: горно-тундровой и альпийско-луговой, отмеченное В. С. Преображенским (1959а) для Станового нагорья.

Хозяйственное использование высокогорной растительности незначительно. В высокогорьях Восточного Саяна в летние месяцы содержат стада коров, сарлыков и лошадей. Животных пасут в луготундрах, на альпийских лугостепях и реже на альпийских и субальпийских мезопсихрофитных лугах. Из-за слабого развития оленеводства основная часть удобных гольцовых пастбищ не используется. В Восточном Саяне и на Становом нагорье в высокогорьях выпасают домашних северных оленей. Высокогорная травянистая растительность является резервом для развития животноводства. Ежегодно на значительных площадях травостой используется неполностью.

Гольцовая флора богата лекарственными растениями. Большой популярностью пользуется маралий корень, настойки из корневищ и листьев которого улучшают обмен веществ и обладают тонизирующим действием. Листья рододендрона Адамса местное население издавна использует как ароматическое и тонизирующее средство. Важным дубильным растением является кашкара.

С у б а л ь п и й с к и е к р и в о л е с ь я и з а р о с л и к у с т а р н и к о в. Субальпийские криволесья встречаются на Становом нагорье на гольцах с влажным климатом (Тюлина, 1949; Преображенский, 1962). Наличие березовых криволесий на Становом нагорье обусловлено влиянием влажного тихоокеанского климата. Другой район, где имеются березовые редколесья,— хребет Агульские Белки в западной части Восточного Саяна (Красильников, 1961). Редколесья образованы здесь эндемичным видом березы саянской, близкой к березе пушистой.

Березовые криволесья встречаются на высоте 1450—1700 *м*. Подлесок в них обычно отсутствует. На крутых склонах в растительном покрове господствует альпийское и субальпийское разнотравье, на плоских участках доминируют лишайники, а в понижениях — моховой покров.

Стланики и субальпийские кустарники весьма характерны для подгольцового пояса. Особенно пышно развиты они в районах высокогорий с влажным климатом, занимая здесь обширные площади и нередко комплексируясь с высокогорными лугами. На гольцах с континентальным климатом разнообразие кустарников меньше, их заросли на значительной площади замещены ерниково-лишайниковой и ерниково-моховой тундрами. Среди кустарников обычны кедровый стланик, различные ивы, березки — круглолистная и Миддендорфа, ольховник кустарниковый, рододендроны и жимолость. Заросли кедрового стланика и ольховников (клейковатого и кустарникового) достигают высоты 2—3 *м*. Иногда их рассматривают в качестве криволесий (Преображенский, 1962) или карликовых лесов, что не совсем правильно, так как оба растения относятся к кустарниковой, а не к древесной жизненной форме.

Заросли кедрового стланика свойственны высокогорьям Забайкалья. Западного предела своего распространения кедровый стланик достигает на хребтах Байкальском и Хамар-Дабане (в верховьях. р. Цакирка).

В флорогенетическом отношении он представляет охотский флористический элемент, связанный с условиями влажного тихоокеанского климата (Сочава и Лукичева, 1953). По наблюдениям В. С. Преображенского (1962), на Становом нагорье кедровый стланик окаймляет верхнюю границу леса на высотах от 1000—1100 до 1600—1700 *м*. Необходимым условием для перезимовки кедрового стланика является мощный снежный покров (Гроссет, 1959), но при чрезмерной его мощности (и как следствие этого позднем стаивании) стланик вытесняется альпийско-субальпийскими лугами.

В ивняках наиболее характерны ивы — сизая, мохнатая, Крылова. Последняя на Становом нагорье замещается близким видом — ивой великолепной. Ивняки достигают высоты 1,5—2 *м*. Под их пологом обычно находят приют представители субальпийского разнотравья. В слабо развитом напочвенном покрове развиты луговые и лесные мхи. Заросли субальпийских ив обычны по берегам ручьев, где они нередко перемежаются с участками альпийско-субальпийских лугов.

В районах с субконтинентальным климатом обычным компонентом зарослей субальпийских ив является березка круглолистная, достигающая высоты 1,5—2 *м*. В условиях континентального климата высота ее значительно меньше (40—80 *см*), а сообщества отличаются по структуре от формаций субальпийских кустарников и относятся к ерниково-лишайниковой и ерниково-моховой тундрам. По наблюдениям автора (Л. И. Малышева.— *Ред.*) в Восточном Саяне при чрезмерной влажности климата присутствие круглолистной березки в зарослях субальпийских кустарников уменьшается.

В высокогорьях хребтов северного Прибайкалья и Станового нагорья ландшафтное значение имеет березка Миддендорфа. Она растет почти в тех же условиях, что и кедровый стланик, но поднимается выше и охотно разрастается на месте погибших от пожара зарослей стланика. На хребты южного Прибайкалья и Восточный Саян она не проникает.

Ольховник кустарниковый (растение подлеска) поднимается до подгольцового пояса, где растет на крутых каменистых склонах. Под его пологом развиты лесные мхи, брусника, линнея, грушанка. В районах с континентальным климатом ольховник в высокогорьях редок и встречается в основном узкой полосой у верхней границы леса. Можжевельники (ложноказацкий, сибирский) и рододендроны (Адамса, мелколистный, бурятский) более обычны на гольцах с континентальным климатом. Они свойственны главным образом горам южного Прибайкалья, где образуют приземистые заросли на каменистых склонах и на плоских участках в тундрах. Рододендрон Адамса — факультативный кальцефил, а рододендрон мелколистный — характернейший компонент ерниково-лишайниковых тундр. В отличие от них кашкара обычна на гольцах с влажным климатом, где она принимает участие в формировании вересковых тундр.

Высокогорные луга занимают небольшие площади. Исследованиями Л. Н. Тюлиной (1948) установлено, что на обращенных к Байкалу западных склонах Баргузинского хребта в верховьях рек такие луга играют большую роль в ландшафтах. Несколько позже Н. А. Епова (1958) обнаружила обильные высокогорные луга на обращенном к Байкалу склоне Хамар-Дабана. Оба эти района отличаются высокой влажностью климата. Высокогорные луга широко развиты там в подгольцовом и в нижней половине гольцового подпоясов. В высокогорьях с умеренно влажным климатом луга приурочены к переходной полосе от подгольцового к гольцовому подпоясу, где они встречаются на днищах долин и у подножий склонов. Выше они замещаются горными тундрами, ниже — кустарниковыми формациями. В районах с континентальным климатом луга развиты слабо.

Психромезофильные луга внешне неоднородны. Общим для них является преобладание разнотравья над злаками, малое обилие бобовых и простое сложение. Травостой состоит из 2—3 ярусов. На почве нередки гипновые мхи. В характерных для подгольцового подпояса субальпийских лугах преобладают лугово-лесные растения, такие, как борец высокий, живокость высокая, чемерица Лобеля, вейник Лангсдорфа, борщевик рассеченнолистный, дягиль нисбегающий. Высота травостоя иногда превосходит 1 *м*. На границе с гольцовым подпоясом и выше высота травостоя уменьшается, лугово-лесные растения замещаются лугово-альпийскими, создающими яркий, красочный аспект. Вместо субальпийских лугов здесь развиты альпийские. Разнообразие сообществ альпийских лугов велико. В зависимости от внешних условий и географического положения в них доминируют осока темно-бурая, купальницы — азиатская, алтайская, Ледебура, водосбор железистый и др.

Приснежные лужайки несут черты альпийских лугов. Они имеют низкий и красочный двухъярусный травостой. Преобладают каллиантемум саянский, колосок душистый, фиалка, остролодочник алтайский, горечавка крупноцветковая. В Восточном Саяне изредка встречаются формации из купальницы. В местах поздно стаивающих снежных забоев развита редкая одноярусная растительность с преобладанием плауна альпийского и заббальдии крупнолистной. Она не является луговой растительностью в полном смысле этого термина, а скорее представляет особый вариант пустошного луга.

Пустошные луга имеют ландшафтное значение на Баргузинском хребте (Тюлина, 1948), Хамар-Дабане и Саяно-Джидинском нагорье (Епова, 1960).

Высокогорная лугостепь развита лишь в юго-восточной части Восточного Саяна — в бассейнах верховий Иркута и Оки, особенно на южном склоне крайней западной части Тункинских Гольцов и на массиве Мунку-Сардык. По-видимому, этот район является предельно континентальным в границах высокогорий рассматриваемой территории. Для высокогорной лугостепи характерно господство мелкодерновинных растений, относящихся к нагорным криоксерофитам: кобрезии Белларда, ковылей — монгольского и Юнатова. Обычно лугостепь приурочена к южным склонам, сложенным карбонатными породами, и к широким днищам межгорных понижений. В подгольцовом подпоясе и в верхних частях лесного пояса, в случае климатически обусловленной инверсии растительности, развита субальпийская лугостепь, представленная формациями с господством кобрезии Белларда и ковыля монгольского. На границе с гольцовым подпоясом и в нижних частях последнего эта высокогорная лугостепь замещается альпийской, где господствует кобрезия, а соподчиненную роль на некоторых участках ассоциаций играет ковыль Юнатова.

Наличие высокогорной лугостепи — особенность высокогорий Восточного Саяна. В других горах Восточной Сибири она не развита. Виды рода овсяницы для нее мало характерны и обычно имеют небольшое обилие. В противоположность этому, в горах Средней Азии и отчасти Монголии, где высокогорные лугостепи занимают большие площади, овсяницы играют значительную формационную роль.

Горные тундры. Ерниково-лишайниковая тундра преобладает в подгольцовом подпоясе в районах с континентальным и субконтинентальным климатом (рис. 61). Наиболее детально она изучена в Восточном Саяне. Здесь тундра занимает некрутые склоны и хорошо дренированные плоские участки. Кустарниковый ярус прикрывает 30—60% поверхности почвы; его высота колеблется от 20 до 70 *см*. Преобладает круглолистная березка, ей часто сопутствует рододендрон мелколистный. Кустарничково-травяной ярус скудный (покрытие 0,1, высота около 10 *см*). На площадке в 100 $м^2$ насчитывается лишь около 15 видов рас-

тений, главнейшие из них — копеечник затопляемый, осока узкоплодная, горечавка холодная, брусника, толстореберник альпийский, овсяницы — овечья и алтайская, горец живородящий, остролодочник Кузнецова, мытник Эдера. В напочвенном покрове преобладает кладония альпийская, которая, вместе с другими лишайниками, образует почти сплошной ковер высотой около 7 *см*. Часто над ерниково-лишайниковой тундрой возвышаются единичные чахлые лиственницы, образующие редину.

В тундрах многоснежных районов подгольцового подпояса заросли березки становятся выше (70 *см*) и гуще (покрытие около 0,7); исчезает рододендрон мелколистный. В напочвенном покрове вместо лишайников господствуют зеленые лесные мхи, образующие сплошной ковер. Из них наиболее распространен *Hylocomium splendens* (Hedw.) Br. et. Sch.

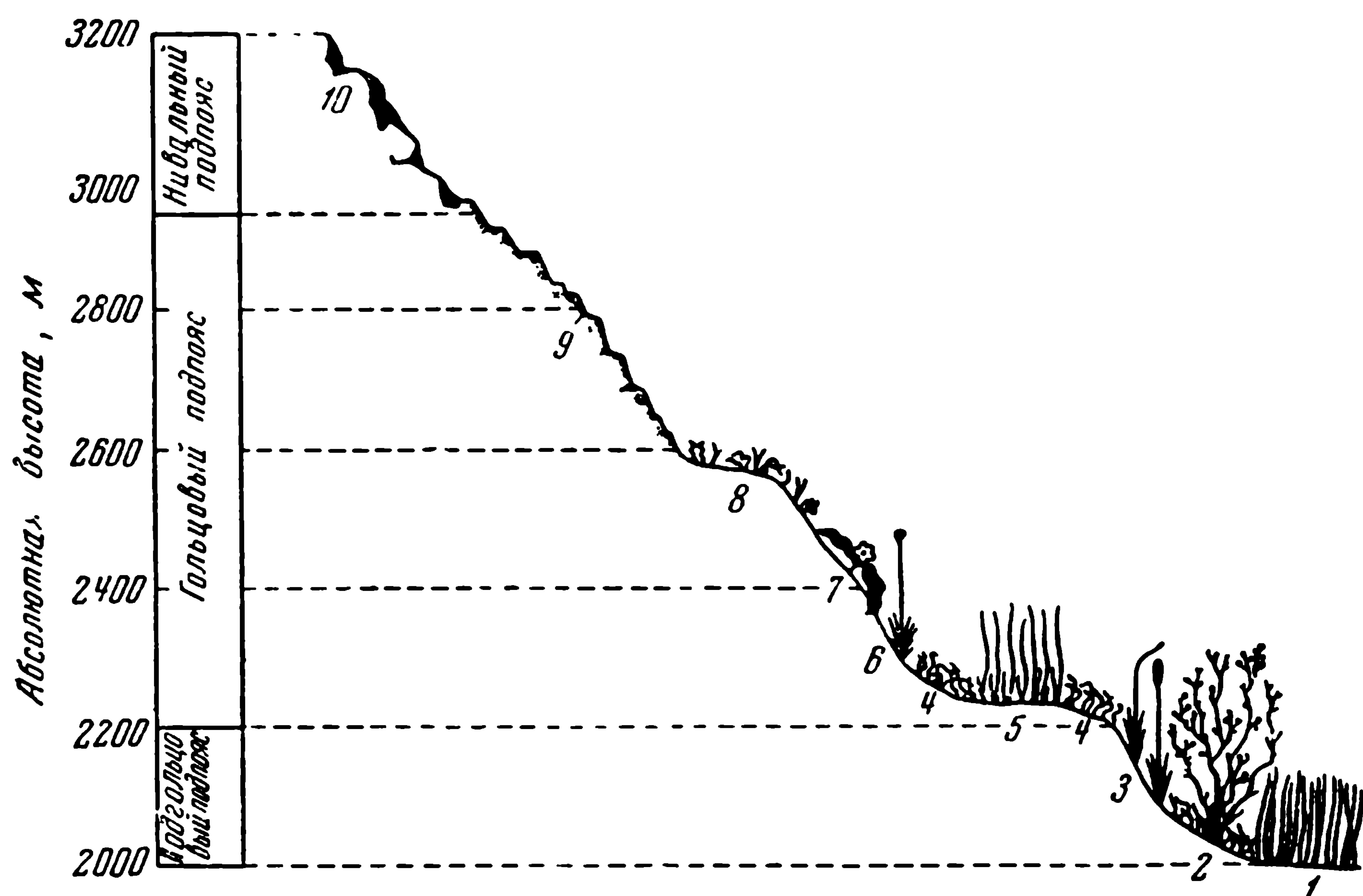


Рис. 61. Вертикальное размещение высокогорной растительности в Восточном Саяне

1 — луговая тундра из осоки мечелистной; *2* — ерниково-лишайниковая тундра; *3* — сообщество из кобрезии Белларда и монгольского ковылька; *4* — ягельная тундра; *5* — мохово-осоковая тундра; *6* — сообщество из кобрезии; *7* — дриадовая тундра; *8* — щебнисто-лишайниковая тундра; *9* — каменистая тундра; *10* — нивальный пояс

В редком кустарничково-травяном ярусе преобладает осока Ильина, обычны лесные растения — брусника, линнея северная, грушанка красная. Тундра становится ерниково-моховой. Она приурочена к плоским участкам и занимает небольшие площади.

В условиях большого атмосферного увлажнения (северный склон крайней восточной части Тункинских Гольцов) распространена вересковая тундра. Она занимает незначительные площади на каменистых склонах, сложенных выщелоченными дождями породами. Характерно пышное развитие кустарников и кустарничков из вересковых. Общее покрытие достигает 0,8; сложение двухъярусное. Верхний ярус высотой 25—30 *см* образован кашкарой. Во втором ярусе высотой 10—20 *см* господствует филлодоце синяя. Менее обильны черника, голубика, брусника, бадан и др. Мохово-лишайниковый ярус смешанный из *Pleurozium Schreberi* (Willd.) Mitt. и кладонии альпийской; покрытие — 0,6—0,8.

На увлажненных и холодных склонах, сложенных карбонатными породами, тундры замещаются зарослями рододендрона душистого. Над

ними возвышается редина из кедра или лиственницы (сомкнутость крон меньше 0,1—0,2). Покрытие в зарослях рододендрона — 0,3—0,5; высота кустарников около 40 *см*. В кустарничково-травяном ярусе (покрытие 0,2—0,6) преобладает арктоус красноплодный, дриада точечная, осока узкоплодная. Мохово-лишайниковый ярус разреженный (покрытие 0,2—0,8).

Луговая тундра, или луготундра, замещает высокогорные луга на широких днищах троговых долин и пологих склонах в районах с резко континентальным климатом. Она развивается при избыточном почвенном увлажнении, вызванном неглубоким залеганием мерзлоты, в малоснежных условиях. Для луготундры характерно наличие травяного и мохового ярусов. В травяном покрове резко преобладает осока мечелистая, образующая рыхлые дернины. Из других растений присутствуют щучка дернистая, живокость толстолистная, купальница, овсяница алтайская, кобрезия сибирская. В напочвенном покрове преобладают лугово-болотные зеленые мхи. Внешне луготундра напоминает мезотрофные болота лесного пояса, но большинство ее растений — представители высокогорной растительности; здесь отсутствуют крупнокочкарные растения, не наблюдается интенсивного накопления торфа. Болота на гольцах выражены слабо и замещаются осоковой луготундрой без сплошного мохового покрова и болотистой осоково-моховой тундрой.

Выше подгольцового подпояса ерниково-лишайниковая тундра видоизменяется. Высота кустарников и их сомкнутость уменьшаются, исчезает рододендрон мелколистный. В лишайниковом покрове кладония альпийская замещается *Alectoria ochroleuca* (Hoffm.) Mass. и *Cetraria cucullata* (Bell.) Ach. Таким образом, ерниковая тундра переходит в ягельную, которая также занимает некрутые склоны и каменистые плато, и поэтому широко распространена лишь на гольцах со сглаженными формами рельефа; на хребтах с альпийским рельефом ягельная тундра встречается реже. В ягельной тундре высшие растения не имеют большого развития. Кустарниковый ярус отсутствует или развит слабо. В негустом (покрытие 0,2) кустарничково-травяном ярусе преобладают ветреница сибирская, овсяница алтайская, ива копеечная, остролодочник Кузнецова, осока мечелистная, горец живородящий, зубровка альпийская. В почти сплошном напочвенном покрове преобладают кустистые лишайники: *Alectoria ochroleuca, Cetraria islandica* (L.) Ach., *C. cucullata.* В районах с континентальным климатом на плоских участках, заболоченных вследствие затрудненного дренажа и близкого уровня мерзлоты, лишайниковая тундра замещена болотистой осоково-моховой (аналог луготундры подгольцового подпояса). Здесь, однако, доминирует не травяной ярус, а моховой покров. В негустом травостое обильна осока мечелистная и нередко пушица низкая. Почти сплошной моховой покров образован болотно-тундровыми видами (*Aulacomnium turgidum* (Wohlb.) Schwgr.).

Крутые щебнистые склоны в средних частях гольцового подпояса заняты дриадовой тундрой, широко распространенной в условиях различной влажности и более обычной на карбонатных породах. Ниже ее на крутых склонах расположены альпийские луга (в районах с влажным климатом) или альпийская лугостепь (в районах с более сухим климатом). В дриадовой тундре встречается несколько видов дриады, но лишь два из них играют формационную роль — дриады острозубчатая и точечная. Кустарничково-травяной покров дриадовой тундры низкий, высотой около нескольких сантиметров (редко до 20 *см*), покрытие от 30 до 90%; сложение его двухъярусное. Господствует дриада острозубчатая, соподчиненную роль играют колокольчик, ветреница сибирская, овсяница Комарова, осока Ледебура, ллойдия поздняя, копеечник затопляемый, каллиантемум саянский и др. На площадке в 100 *м*² можно

найти около 22 видов цветковых растений (от 13 до 29). Мохово-лишайниковый ярус выражен слабо (покрытие не более 30%), преобладают *Cetraria cucullata* и некоторые виды *Cladonia*.

Верхние части гольцового подпояса (свыше 2400—2500 *м*) занимает каменистая тундра. Нередко она развита и на меньших высотах на каменных россыпях, сложенных гранитоидами. Каменистая тундра — царство накипных литофильных лишайников. Между камнями можно встретить куртинки кустистых лишайников. Высшая растительность скудная (ожика, зубровка альпийская, соссюрея и др.).

Дриадовая тундра переходит в каменистую не непосредственно, а через промежуточную полосу щебнисто-лишайниковой тундры. Последняя развита также в тех случаях, когда в полосе каменистой тундры имеются плоские участки, покрытые мелкими осколками сланцев или гнейса. Травостой щебнисто-лишайниковой тундры весьма скудный (покрытие 0,2; высота 15 *см*). Лишайниковый покров разрежен (покрытие 0,8—0,7). Из цветковых растений характерны осока мечелистная, овсяница коротколистная, дриада острозубчатая, родиола четырехчленная, смеловския папоротниколистная, лапчатка двухцветковая, лжеводосбор мелколистный. Четыре последние вида — типичные растения подушки. Среди лишайников преобладают *Alectoria ochroleuca, Cetraria islandica, C. cucullata*.

Структура и распространение горных тундр в других горных системах близки к рассмотренным выше. Для Станового нагорья и северных хребтов Прибайкалья характерно широкое распространение в подгольцовом подпоясе ерниково-лишайниковой тундры с доминированием березы круглолистной и кладонии альпийской, а в гольцовом — лишайниковой и каменистой тундр (Преображенский и др., 1959; Преображенский, 1961; Александрова, 1963). На Хамар-Дабане заметную ландшафтную роль играет вересковая тундра (Епова, 1960), что обусловлено повышенной влажностью климата.

ЖИВОТНЫЙ МИР

В неогене значительная часть территории Предбайкалья и Забайкалья была покрыта широколиственными лесами, хвойные встречались преимущественно в горах (Громов, 1948; Толмачев, 1954; Криштофович, 1958). В миоцене и плиоцене уже была хорошо развита травянистая растительность. К этому времени относятся найденные остатки трогонтериев, древних лошадей, оленя, лося, носорога, слонов. Южная часть Забайкалья с начала третичного периода была связана с аридными областями Центральной Азии. В верхнем плиоцене в Забайкалье господствовал ландшафт типа саванн; с ним были связаны сурки, гиппарионы, антилопы, страусы, остатки которых найдены в отложениях этого времени (Верещагин и др., 1960).

В обширных озерах господствовала водная фауна, широко распространенная в Восточной и Центральной Азии. Судя по моллюскам верхнемиоценовых и нижнеплиоценовых отложений западного и восточного Прибайкалья (Мартинсон, 1954, 1961), в озерах встречались современные роды пресноводных брюхоногих моллюсков: прудовиков, катушек, пузырчатых улиток и битиний. В мелководных озерах и заливах Байкала водились теплолюбивые моллюски монголо-китайского фаунистического комплекса (из семейств Unionidae и Viviparidae). В то же время в Байкале уже обитали очень близкие к современным брюхоногие моллюски — представители его эндемичной фауны из родов *Baicalia, Liobaicalia, Benedictia* и *Choanomphalus*. В миоценовых озерных отложениях Тункинской котловины, наряду с обычными озерными губками (бодягами), обнаружены также байкальские губки эндемичного семейства Lubomirskiidae.

Горные потоки в третичном периоде были населены различными беспозвоночными животными, в частности, несекомыми — тендипедидами и ручейниками, которые вселились в прибрежную зону Байкала и приняли участие в формировании его эндемичной фауны. Представители этой горной реофильной фауны среди турбеллярий, ручейников, поденок, веснянок и других животных, распространявшиеся по горным системам Центральной и Восточной Азии, и поныне населяют горные реки Предбайкалья и Забайкалья.

Наступившее в плейстоцене похолодание сопровождалось исчезновением многих представителей теплолюбивой фауны. Исчезли и широколиственные леса. В первой половине плейстоцена в южной части района широко распространяются степи (М. Г. Попов, 1953; Вангенгейм, 1960; Верещагин и др., 1960). В то же время на склонах гор постепенно все более широкие участки занимает хвойная тайга. В это время, по данным Э. А. Вангенгейм (1960), встречались трогонтерии, носорог Мерка, предки современных лошадей, а также древние собаки и лоси. В Забайкалье были найдены относящиеся к этому периоду остатки

сурков, пищух, мышей, крупных лошадей, носорогов, антилоп, оленей, архаров, козьерогого парабубала, некрупных бизонов, трогонтериев или, возможно, ранних мамонтов (Верещагин и др., 1960).

В дальнейшем, по мере похолодания, развивается смешанная растительность холодных степей и тундр. В Предбайкалье в остатках ископаемых фауны плейстоцена встречаются ранние мамонты, овцебык, северный олень, лемминги — копытный и обский, северосибирская полевка, песец (Вангенгейм, 1960). Остатки мамонтов и северных оленей этого времени встречаются и в Забайкалье. Помимо представителей тундровой фауны, в соответствующих условиях продолжают жить крупная лошадь, зубр, близкий к длиннорогому, благородные олени.

В позднем плейстоцене в связи со смягчением климата широкое развитие получает близкая к современной хвойная тайга со свойственной ей фауной насекомых, пауков, птиц и других животных. В это время встречаются: мамонт позднего периода, мелкие лошади, короткорогие зубры. Сильно сокращается ареал леммингов и овцебыков. В степном Забайкалье встречаются общесибирские виды, но широко распространены и формы, приспособленные к степным условиям, в частности кулан, лошадь Пржевальского, первобытный тур.

В голоцене ландшафты приближаются к современным. Постепенно вымирают мамонты, мелкие лошади, бизоны, овцебык. Развивается тайга и ее современная фауна. Таежная фауна распространялась отсюда на территорию Западной Сибири и северной части Европы по мере освобождения этих территорий от льдов и озер. Типичными видами, развившимися и живущими в горной тайге описываемых мест, следует считать: из хищных млекопитающих — соболя, из копытных — кабаргу. Из грызунов, очевидно, в значительной степени эволюционно связаны с местными горнотаежными лесами бурундук, азиатская лесная мышь, амурский лемминг, отчасти красная и красно-серая полевки. Хвойные леса Восточной Сибири наиболее богаты, по сравнению с другими районами Сибири, видами специфичных для тайги птиц (Штегман, 1931, 1938); здесь гнездится около 200 видов птиц, из которых 55 видов тесно связаны с таежными районами Сибири и Северной Европы, 9 являются эндемичными. Еще больше видов с сибирско-северо-европейскими ареалами и восточносибирских эндемиков среди беспозвоночных (моллюсков, червей, ракообразных, насекомых) и рыб.

Численно преобладают виды общие для однородных ландшафтов всей территории Предбайкалья и Забайкалья, но в некоторых районах присутствуют и своеобразные виды или наблюдается обеднение видового состава. Наиболее бедны видами гольцы, хотя как ландшафт они представляют древнее образование. Фауна млекопитающих гольцов (козлы, бараны, сурки и пищухи), видимо, начала формироваться в конце третичного периода. В периоды похолодания растительность гольцов спустилась вниз, слившись с широко распространившейся тундрой, а позже и с холодными степями. Этот процесс сопровождался включением в комплек гольцовой фауны представителей тундры (северный олень, тундряная куропатка) и отчасти степей (полевки, суслики).

Между Предбайкальем и Забайкальем существуют фаунистические различия (рис. 62), отчасти связанные с наличием преград в виде оз. Байкал и прилегающих хребтов, но в основном определяющиеся климатическими различиями этих территорий. Некоторые виды имеют восточную границу распространения в районе оз. Байкал и в поймах рек Верхней Ангары, Селенги, Баргузина. Здесь же проходит западная граница области распространения некоторых забайкальских видов. В Предбайкалье водятся отсутствующие в Забайкалье крот, кутора, обыкновенная землеройка, полевки — водяная, обыкновенная, пашенная, лесная мышовка.

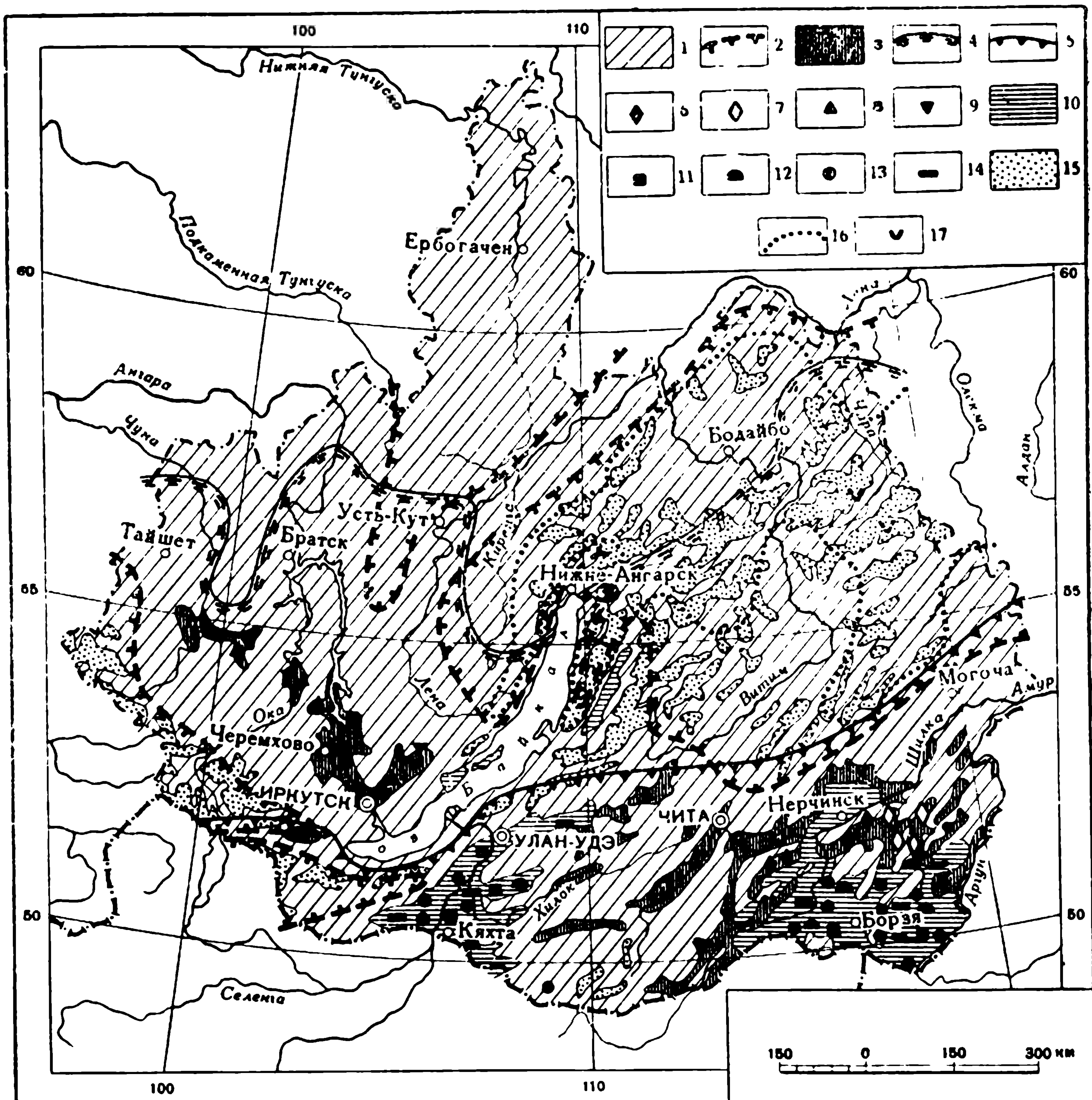


Рис. 62. Распространение млекопитающих (по «Атласу Иркутской области», 1962)

1 — таежный комплекс видов: соболь, колонок, росомаха, бурый медведь, рысь, белка, бурундук, лесной лемминг, красно-серая полевка, сибирская рыжая полевка, кабарга, лось, марал; *2* — граница распространения северного оленя; *3* — лесостепной комплекс видов: светлый хорь; барсук, мышь малютка, цокор маньчжурский и даурский, косуля, суслик длиннохвостый, степная мышовка, мышь полевая; *4* — северная граница распространения сибирской косули; *5* — то же, солонгоя; *6* — цокор даурский; *7* — то же, маньчжурский; *8* — степная мышовка; *9* — мышь полевая; *10* — степной комплекс видов: светлый хорь, манул, корсак, даурская пищуха, заяц толай, монгольская песчанка, сурок монгольский, тушканчик прыгун, дзерен; *11* — еж даурский; *12* — суслик даурский; *13* — монгольский сурок (тарбаган); *14* — полевка Брандта; *15* — высокогорный комплекс видов: камчатский сурок, саянская высокогорная полевка, сибирский козерог, снежный баран; *16* — граница распространения камчатского сурка; *17* — места обитания снежного барана

Из птиц только до Байкала доходят: обыкновенный глухарь, обыкновенный перепел, полевой лунь, погоныш, коростель, обыкновенная иволга, обыкновенная горихвостка, серая славка и др. [1]

В фауне лесного и лесостепного Забайкалья отмечаются виды, свойственные среднему и нижнему течению Амура, Приморью, Северному Китаю. В среднем течении р. Аргуни встречаются енотовидная собака,

[1] В последнее время наблюдается расширение ареалов и увеличение численности некоторых западных видов. Это в значительной степени связано с изменением ландшафта под влиянием хозяйственной деятельности человека: вырубкой лесов, распашкой целинных участков.

полевки — восточная и монгольская, амурский лемминг, из птиц: восточносибирский перепел, даурский журавль, красавка и чирок клоктун, черная кряква, пегий лунь, голубая сорока, серый скворец и некоторые другие. То же наблюдается в фауне наземных и водных насекомых, моллюсков, ракообразных и рыб.

Основные различия наблюдаются не между животными западных и восточных вариантов одних и тех же ландшафтов, а между комплексами животных пяти преобладающих ландшафтов: тайги, лесостепи, степи, гольцов и водоемов. Мозаичное распространение ландшафтов сопровождается мозаичным распределением населяющих их животных.

Наиболее широко распространен комплекс таежных животных, развившийся в Восточной Сибири. В лесостепи сформировался комплекс со своеобразными видами и резким численным преобладанием некоторых представителей, нашедших здесь оптимум жизненных условий. В результате освоения южной тайги создается своеобразный культурный ландшафт с условиями обитания, близкими к лесостепным, который в основном заселяется представителями фауны лесостепи. Фауна типичных степей ландшафтов юга Забайкалья в значительной мере представлена видами Дауро-Монгольской зоогеографической провинции. Водоемы и заболоченные участки находятся в различных зонах и поясах, но в силу общности условий заселены ярко выраженным своеобразным комплексом животных.

ЖИВОТНЫЕ ТАЙГИ

Своеобразие комплекса местных таежных животных связано с горным характером рельефа и общей относительной сухостью климата, в частности, свойственной многим районам малоснежной зимой. В силу этого дикие копытные могут и в зимнее время находить травянистые корма на безлесных участках крутых южных склонов. Южная тайга, более богатая травянистыми и семенными кормами, имеет и более разнообразную фауну. В ней местами многочисленны отсутствующие на севере животные — косуля, изюбрь и кабан; более распространены здесь белки, а также рябчики и глухари, разнообразные мелкие воробьиные и насекомые.

Заметно возрастает количество животных в кедровниках или лесах с большой примесью кедра, характерных для южных районов тайги. Здесь всегда есть места, где имеются в большем или меньшем количестве орехи (Тимофеев, 1948; Филонов, 1961б). В ряде районов орехи являются основным кормом белок, бурундуков, отчасти мышей и полевок. Осенью и зимой орехи кедра и кедрового стланика служат важным кормом для соболя. Для медведя и кабана орехи — основной осенний корм, а для кабана — и зимний корм. Многие птицы также питаются кедровыми орехами (кедровки, дятлы, поползни и др.). По наблюдениям К. П. Филонова (1961б), в Баргузинском заповеднике птицы сбрасывают с деревьев на землю с конца июля до начала сентября 40—70% шишек кедра; здесь ими питаются наземные млекопитающие.

Наличие крутых каменистых склонов и россыпей в пределах таежных территорий позволило широко расселиться здесь кабарге. Оптимальные условия существования находит тут и соболь. Избыточное увлажнение, типичное для летнего периода здешней тайги, обусловливает, с одной стороны, обилие ряда двукрылых кровососущих насекомых — мошек, комаров, с другой — широкое развитие водной фауны.

Среди биологических ресурсов тайги второе место по стоимости после древесины занимает продукция охотничьего промысла. Ценные пушные звери (рис. 63, табл. 32), крупные копытные и боровая дичь — одно из главных богатств тайги.

В окрестностях населенных пунктов полезные животные часто добываются в слишком больших количествах, и охотничьи угодья пустеют. В более же отдаленных местах часто имеет место недопромысел. Правильное планирование охоты позволило бы умножить лесные богатства и уже сейчас гораздо полнее использовать их. В основу планирования должен быть положен принцип закрепления охотоугодий за колхозами, промхозами и охотколлективами и равномерного использования территории.

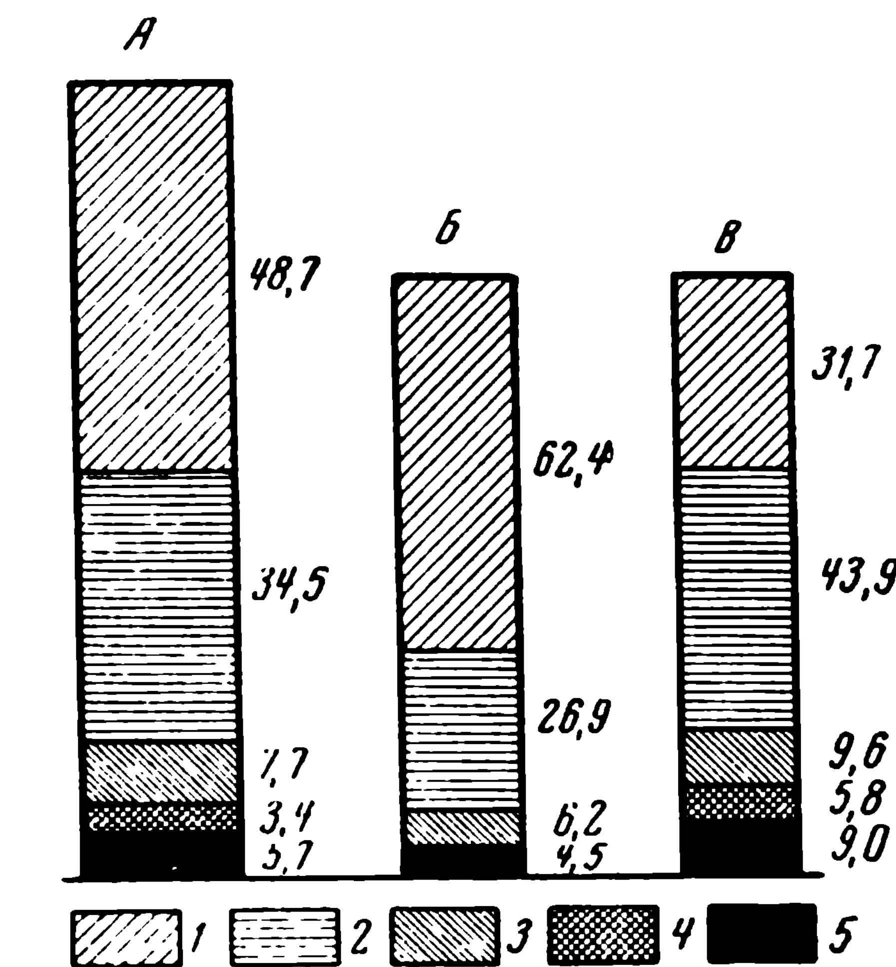


Рис. 63. Стоимость заготовленной пушнины (в %) в 1960 г.

А — Предбайкалье и Забайкалье в целом
Б — Предбайкалье; В — Забайкалье;
1 — соболь; 2 — белка; 3 — ондатра;
4 — колонок; 5 — прочие животные

Характеристику животных тайги мы начнем с грызунов и хищников, к которым относятся наиболее ценные пушные звери.

Самый многочисленный и очень важный для промысла пушной зверек тайги — белка. Этот грызун наиболее многочислен и сравнительно устойчив по численности в кедровых лесах и в смешанных хвойных насаждениях. В кедровниках в отдельные годы численность белок достигает 50—60 особей на 10 *км*². На обширных площадях чистых лиственничников в благоприятные годы численность белки также довольно высока, но в этих лесах, в результате частых неурожаев лиственничной шишки, наблюдаются резкие ее колебания (рис. 64). Значительное место в питании белок занимают грибы и ягоды. При их обильном урожае белка в некоторой степени удовлетворяет свою потребность в пище, даже при полном отсутствии семян хвойных.

Таблица 32

Средние годовые заготовки пушных зверей (в шкурках) (за 1958—1960 гг.)

Вид	Иркутская область	Бурятская АССР	Читинская область	Всего
Белка	586 888	400 142	455 342	1 442 372
Ондатра	130 378	189 265	15 077	334 720
Заяц беляк	37 226	36 608	33 769	107 603
Соболь	31 579	8963	2483	43 025
Сурок	—	402	38 923	39 325
Колонок	8575	6093	15 686	30 354
Водяная крыса	25 443	696	—	26 139
Бурундук	17 061	2093	1028	20 182
Лисица	2094	1898	4722	8714
Горностай	3850	1034	502	5386
Летяга	635	400	1115	2150
Волк	61	534	866	1461
Рысь	263	220	339	822
Барсук	146	74	217	437
Корсак	—	55	310	365
Медведь	44	98	25	167
Выдра	61	8	—	69

В лиственничниках численность белок колеблется от 3 до 30 особей на 10 $км^2$. Выслеживание их охотниками на непокрытых хвоей деревьях здесь не представляет труда. Охотник с собакой может на значительной площади за короткий период (до образования снежного покрова значительной мощности) отстрелять почти всех белок. Эвенки и тофы во время промысла постоянно кочуют на оленях, не задерживаясь на одном месте более нескольких дней. Русские охотники обычно живут в зимовье и охотятся на определенном участке. При невысокой плотности белки способ промысла эвенков экономически более выгоден и оправдан. В темнохвойной тайге, где даже хорошая собака пропускает многих белок, затаившихся в густой кроне деревьев, целесообразно после установления мощного снежного покрова, препятствующего охоте с собакой, шире применять самоловные орудия.

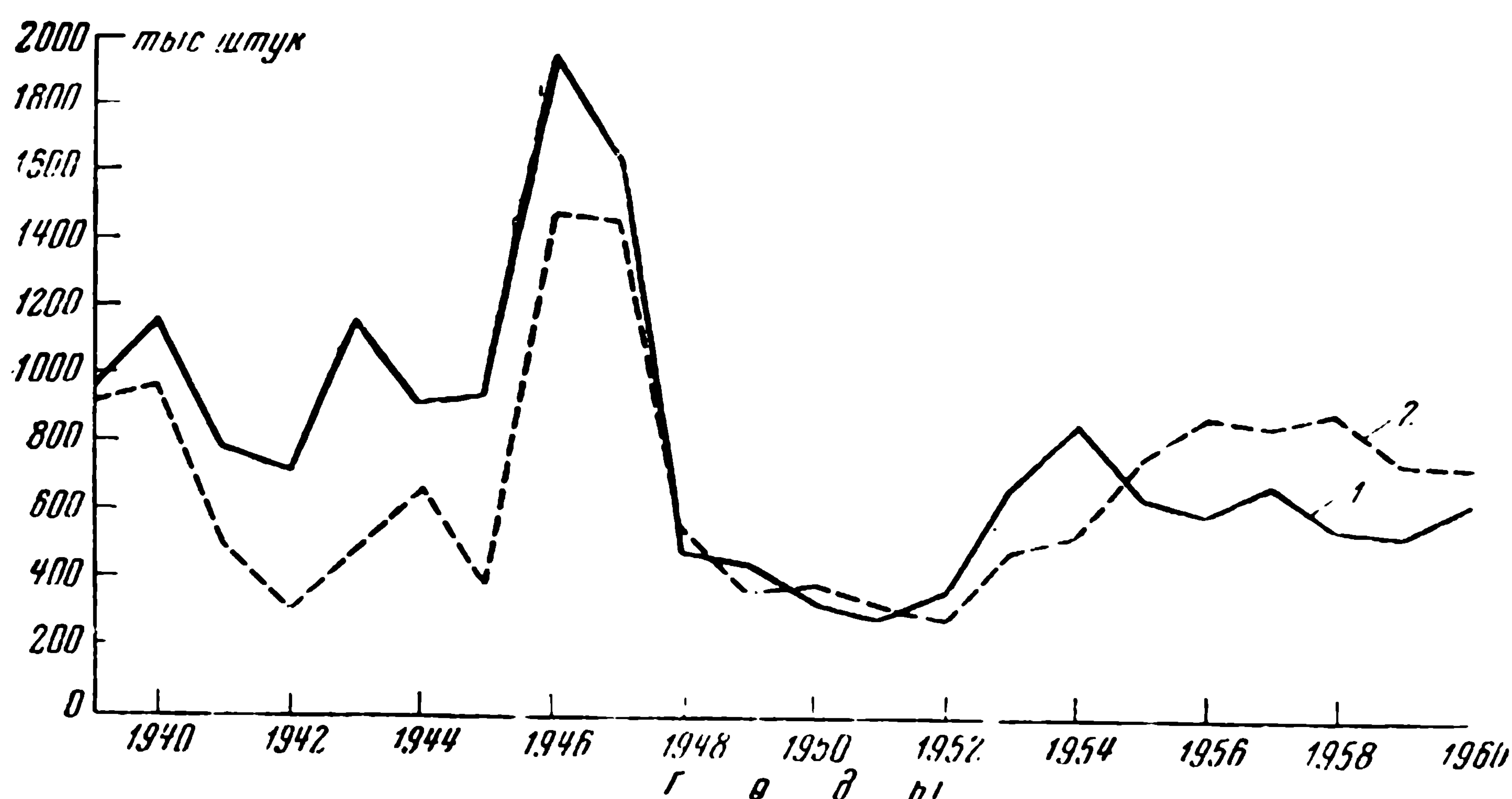


Рис. 64. Динамика заготовки белок с 1939 по 1960 г.

1 — в Предбайкалье; *2* — в Забайкалье

За последнее десятилетие отмечается снижение заготовок белок, хотя количество их в тайге уменьшилось незначительно. В сороковых годах текущего столетия в отдельные годы заготавливали до 2—3 млн. шкурок, в последние годы — не более 1,5 млн. шкурок.

Другие грызуны не имеют столь большого значения как источники высококачественной пушнины, хотя некоторые виды добываются в сравнительно больших количествах.

Один из типичнейших обитателей тайги — бурундук — особенно многочислен в кедровых лесах, где на 1 *км* маршрута можно встретить до 12 особей. На зиму бурундуки делают запасы из кедрового ореха, достигающие 5—6 *кг*. По зарослям кедрового стланика бурундуки заходят в гольцовый подпояс. Повышенная численность этих зверьков отмечается в пойменных кустарниках благодаря обилию семян. В больших количествах они сбегаются иногда на расположенные среди тайги посевы, где могут нанести заметный вред урожаю. Промысел бурундуков развит слабо.

В старых лиственничных и смешанных хвойных лесах с дуплистыми деревьями часто встречается летяга. Повсеместно распространен заяц беляк, численность которого подвержена значительным изменениям. В Предбайкалье число беляков в годы их повышенной численности доходит в наиболее оптимальных биотопах — смешанных сосново-березовых лесах с густым подлеском — примерно до 120 особей на 10 $км^2$, а в годы среднего обилия — до 20—30 особей. Особенно резки эти колеба-

ния в западном Предбайкалье. Периодические вымирания зайцев беляков вызываются эпизоотиями. В Иркутской области максимальные заготовки зайцев имели место в 1932, 1933, 1940—1942 и 1957 гг. и доходили до 130 тыс. штук в год. В периоды депрессий за год иногда заготавливали всего несколько десятков зайцев. В Забайкалье таких резких колебаний не отмечается.

Из мышевидных грызунов самыми типичными и распространенными таежниками являются красные и красно-серые полевки. Их попадание в ловушки нередко достигает 20—30%. По болотистым местам в Предбайкалье и в северных районах Забайкалья живут экономки, а в южном Забайкалье — восточные полевки. В тайге, чаще в ее южных районах, обитает также азиатская лесная мышь. Разнообразен видовой состав землероек. Помимо обыкновенной, средней и малой бурозубок, здесь встречаются: арктическая (*Sorex arcticus* Kerr.), плоскочерепная (*S. vir thomasi* Ognev.) и крошечная (*S. minutissimus* Zimm.) бурозубки.

Обилие мышевидных грызунов благоприятствует размножению соболя — ценнейшего хищника тайги. В условиях холодного климата здесь образовалась самая ценная раса баргузинских соболей с густым темным шелковистым мехом. Излюбленные места обитания соболей — кедровники и заросли кедрового стланика в подгольцовом подпоясе (Доппельмаир, 1926; Новиков, 1937; Тимофеев, 1948, и др.). Высокая численность соболя обусловлена обилием пищи: кедровых орехов, мышевидных грызунов, птиц. В связи с увеличением численности соболи стали заселять и сосново-лиственничные и даже чисто лиственничные леса.

Из-за ценной шкурки соболь издавна служил предметом промысла. Уже к началу XX в. ареал соболей из сплошного превратился в пятнистый. К 1933 г. они сохранились лишь в отдельных, труднодоступных участках Восточного Саяна, южной части Средне-Сибирского плоскогорья, по хребтам Станового нагорья и на Баргузинском хребте (Подаревский, 1936). С целью увеличения численности соболей и расширения их ареала, еще в 1926 г. был создан Баргузинский государственный заповедник, а с 1935 по 1940 гг. повсеместно был запрещен их промысел и были предприняты большие работы по реакклиматизации. За последние 30 лет в тайгу было выпущено более 2,5 тыс. баргузинских соболей. Все эти меры, а также лицензионный отстрел, способствовали быстрому расширению ареала соболей и увеличению их численности. Сейчас ареал снова стал сплошным (рис. 65) — соболь занял почти все пригодные для его жизни участки. Плотность соболей в отдельных угодьях темнохвойной горной тайги достигла 10 соболей на 10 *км*^{2} (Тимофеев и Надеев, 1955), в Баргузинском заповеднике их число обычно составляет 5—7 особей на 10 *км*^{2} (Гусев, 1960а; Скрябин, 1960). Е. Е. Сыроечковский и О. Л. Россолимо (1960) отмечают, что при урожае ореха численность соболей в тайге, примыкающей к бассейну Подкаменной Тунгуски, может приближаться к 20 особям на 10 *км*^{2}.

Средняя годовая добыча шкурок соболей в последние годы составляет около 43 тыс. После выпадения снега наблюдаются миграции соболей из подгольцового подпояса в расположенную ниже тайгу. Особенно значительные перекочевки отмечались зимой 1961/62 г. из-за неурожая орехов кедра и мощного снежного покрова; в эту зиму соболи добывались даже в лиственных лесах близ селений. В последние годы среди добытых соболей стали попадаться больные. Более интенсивная охота уменьшит плотность соболей и, возможно, будет содействовать оздоровлению их популяции. При равномерном охотничьем использовании территории, заселенной соболями, заготовки можно было бы увеличить до 70 тыс. шкурок в год.

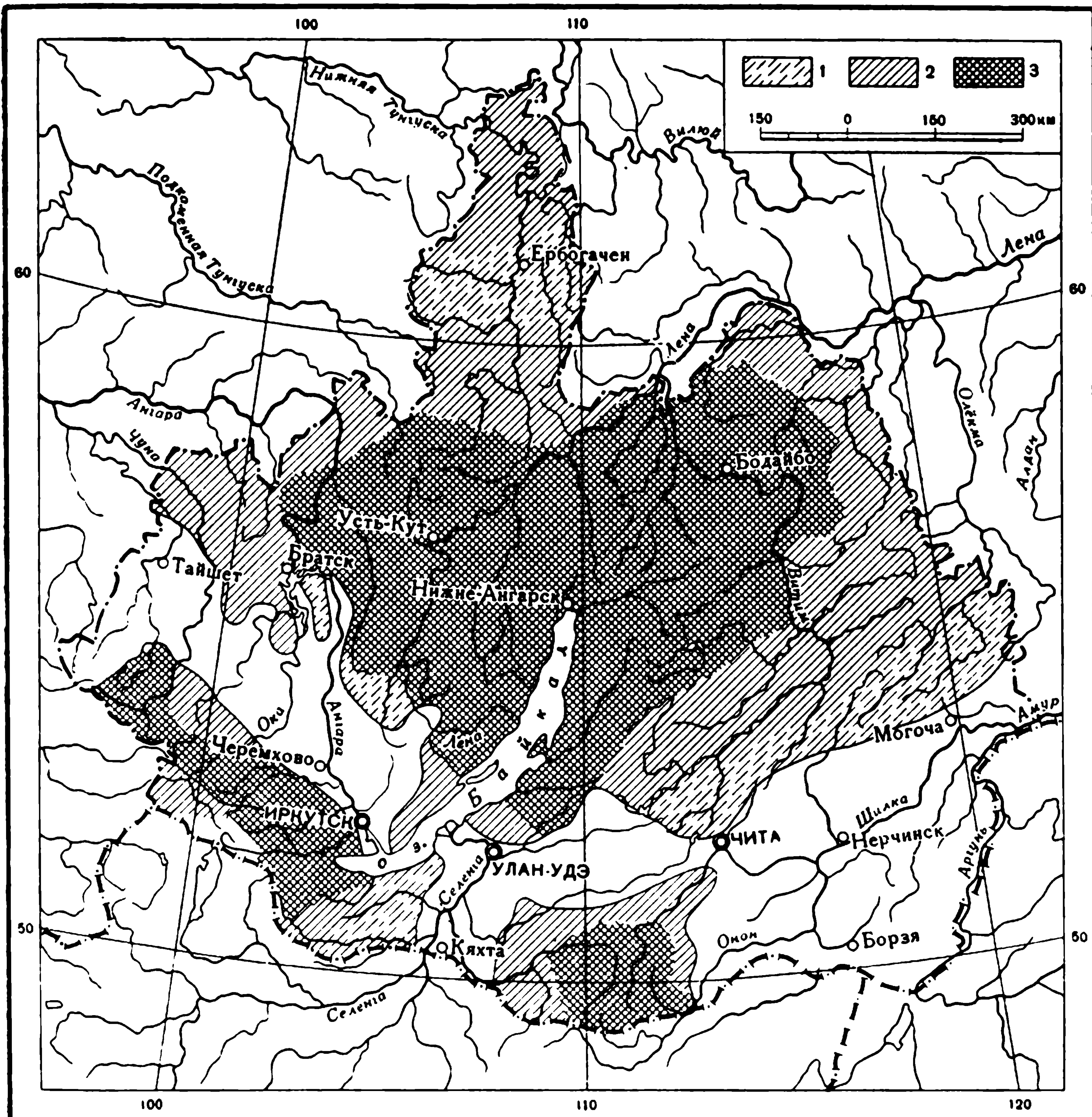


Рис. 65. Распространение соболя (составил В. В. Тимофеев)

1 — редок; *2* — обычен; *3* — многочислен

Другой представитель куньих — колонок в прошлом проник в тайгу из широколиственных лесов Северного Китая. Он чаще встречается по заболоченным и заросшим кустарником долинам рек, в изреженных хвойных лесах, а также по каменистым россыпям. Местами колонок попадается и на участках, заселенных соболем, но последний преследует и вытесняет его (Тимофеев и Надеев, 1955). В настоящее время сравнительно высокая численность колонков отмечается только в долинах Восточного Саяна и в южных лесах Забайкалья. Ежегодно заготавливают до 30 тыс. шкурок колонков.

Близкий к колонку вид — солонгой — в типичной тайге почти не встречается. Горностай и ласка, отмеченные в разных ландшафтных условиях, в тайге имеют небольшую плотность. Росомаха встречается повсеместно, но везде редка.

Самый крупный хищник тайги — бурый медведь — местами встречается довольно часто. Особенно многочислен он в горах западного Предбайкалья, в Восточном Саяне и на юге Забайкалья. Медведь обитает в местах, богатых ягодами, в кедровых лесах, по долинам горных

речек. Он встречается как в глухих, так и в обжитых районах, иногда появляясь даже вблизи городов — питается главным образом растительной пищей.

Повсеместно распространен волк. В малоснежных районах тайги волки держатся в глухих горных участках с изреженными лесами. Здесь они истребляют массу диких копытных. Волки уничтожают значительно больше изюбрей, чем охотники. Огромный урон наносят они хозяйству, истребляя северных оленей, основных домашних животных эвенков. Ежегодно добывается до 1,5 тыс. волков, но заметного снижения их численности не отмечается. Нужна более упорная работа по уничтожению этого самого серьезного врага домашних и диких животных.

Лисица в тайге попадается редко. Характерным «таежником» является рысь. Она встречается в перестойных темнохвойных лесах, где выбирает изреженные участки, вырубки, опушки, заходит в лесостепь. При весенних перекочевках рыси передвигаются выводками и иногда выходят из тайги. Рысь приносит вред, истребляя зайцев, молодняк и самок копытных.

Из копытных наиболее широко распространен лось. Самые подходящие места для его обитания — северные равнинные территории Иркутской области, где обильны озера и болота, в которых лось находит любимые им водные растения. На равнинных лесных участках лучше развит подлесок, являющийся зимним кормом лося. Здесь численность лосей особенно высока (табл. 33). В южных горных лесах лось становится редким, уступая место изюбрю.

Таблица 33

Численность и плотность лосей

Административная единица	Район*	Год учета	Плотность (число голов на 10 тыс. *га*)	Количество лосей
Иркутская область	Нижнеудинский	1956	8,0	Нет данных
	Чунский	1957	7,0	» »
	Шиткинский	1956	8,5	250
Бурятская область	Еравнинский	1958	2,8	1045
	Закаменский	1956	4,0	350
	Тункинский	1955	3,9	280
Читинская область	Тунгиро-Олекминский	1957	0,5	660
	Акшинский	1959	1,0	Нет данных

* По административному делению года учета.

И. П. Копылов (1950) на основании опросных сведений пришел к выводу, что лось проник на север Иркутской области, в частности на Нижнюю Тунгуску, лишь в семидесятых годах XIX в. Это было связано с общим продвижением лосей на Енисейский Север. В настоящее время общее количество лосей в Иркутской области, по ориентировочным данным, составляет 25 тыс. голов.

В Предбайкалье и Забайкалье ежегодно выдается 1,5—2,0 тыс. лицензий на добычу лося. Не менее 500—1000 зверей добывается браконьерами. Таким образом, ежегодно отстреливается не менее 2,0 — 2,5 тыс. лосей. При соблюдении сроков охоты и равномерном использовании угодий лицензионный отстрел можно увеличить до 3,0—3,5 тыс.

В Предбайкалье и Забайкалье обитают два подвида благородного оленя: в Восточном Саяне и прилегающих к нему районах — марал,

восточнее, в западном Прибайкалье и в Забайкалье — изюбрь, а также формы, переходные к маралу. Олени встречаются преимущественно в южной части тайги, где придерживаются горных лесов с маломощным снежным покровом. Только северо-восточнее Байкала они доходят до Патомского нагорья (Скалон, 1951), выбирая участки с сосновыми борами и южные крутые безлесные склоны — моряны. На морянах, где снег не задерживается, звери кормятся во второй половине зимы и весной. Изюбри охотно пасутся на вырубках, поедая кипрей, прострелы, шиповник и другие растения, а зимой — ветви и кору осины, березы, сосны и некоторых кустарников.

Благородный олень, в прошлом обитатель лесостепи и изреженных лиственных лесов (Формозов, 1946; Гептнер и Цалкин, 1947), из-за преследования человеком перешел в горнотаежные районы. В настоящее время в Забайкалье в связи с увеличением численности оленей они вновь расселились по некоторым районам. Благородные олени держатся в местах, где мощность снежного покрова не превышает 50—60 *см* (Формозов, 1946; Насимович, 1955). Глубокий снег препятствует их передвижению и добыче корма. В отдельные годы, когда в тайге выпадает много снега, олени переходят в лесостепные районы (Черкасов, 1962). Зимой они малоподвижны и чаще держатся на небольших участках. Наиболее высока численность благородных оленей в Восточном Саяне, на Приморском и Байкальских хребтах. В Забайкалье они многочисленны в тайге Олекмо-Витимского среднегорья. Ниже приведены данные по плотности благородного оленя (число голов на 10 тыс. *га*), полученные на основании учета, проведенного в 1957—1960 гг.

Район *	Год учета	Число голов
Еравнинский (западная часть) Бурятской АССР	1958	2
Закаменский, там же	1957	5
Тункинский, там же	1957	9
Ольхонский (Приморский хребет) Иркутской обл.	1960	15
Красночикойский Читинской обл.	1960	8
Акшинский, там же	1959	2
Тунгиро-Олекминский, там же	1957	0,1

* По административному делению года учета.

Общая численность благородного оленя в Предбайкалье и Забайкалье составляет 18—20 тыс. особей. Больше всего ценятся у оленя панты — молодые рога, вытяжки из которых используются в медицине. Для добычи пантов ежегодно с конца мая до половины июля проводится охота на самцов оленей. Ранее только в Читинской области добывалось в год до 1400 пантачей. В 1960—1961 гг. заготовка оленьих рогов в Предбайкалье и Забайкалье составляла только 150 пар в год. При равномерном промысле на широкой территории с соблюдением правил охоты можно было бы без ущерба для популяции добывать за сезон до 1,5—2,3 тыс. оленей. Возможно, создание изюбреводческих хозяйств с содержанием зверей в загонах. Такие опыты в прошлом столетии проводились весьма успешно (Кузнецов, 1899).

Косули, особенно многочисленные в лесостепи, довольно широко распространены также в южной и средней тайге, там, где мощность снежного покрова не превышает 40—50 *см* (Формозов, 1946; Насимович, 1955). В западном Предбайкалье весной косули мигрируют в тайгу по долинам рек. Осенью основная масса этих животных откочевывает в лесостепь, где неглубокий снег позволяет легче находить корм.

Характерным обитателем горной тайги является кабарга — мелкий олень весом до 8—10 *кг*. Она предпочитает крутые, каменистые скло-

ны, где снег не стесняет передвижение, а хищникам трудно ее преследовать. Значительную часть пищи кабарги составляют висячие древесные лишайники. Особенно многочисленна она на хребтах, примыкающих к Байкалу, а также в южных районах тайги. На Баргузинском хребте встречается до 1—1,5 особей на 10 *км*^{2} (Устинов, 1961), а в долине р. Чикой, по М. П. Тарасову (личное сообщение), до 20 особей. Мясо и шкура кабарги малоценны. Ранее ценилась ее мускусная железа («кабарожья струя») и в Прибайкалье заготавливалось до 3,5 тыс штук кабарги (Дорогостайский, 1925). Ныне из-за снизившейся цены на «струю» охота на кабаргу считается невыгодной.

Северные олени — обитатели безлесных высокогорий северных районов — встречаются местами и в тайге.

Характерный представитель смешанных и широколиственных лесов — кабан — обитает в южных районах тайги, преимущественно на участках с кедровыми лесами. В этих районах кабаны придерживаются зимой более крутых малоснежных склонов. Популяции кабанов периодически подвергаются эпидемии чумы; массовая гибель животных отмечалась, например, в 1954—1955 гг. В настоящее время численность кабанов сильно снизилась.

Из птиц для тайги характерны глухари. Обыкновенный глухарь встречается преимущественно в западном Предбайкалье и Прибайкалье. Он обычен в сосновых, кедровых и лиственничных лесах с подлеском. В большом количестве встречаются глухари вдали от селений (до 5—6 особей на 10 *км*^{2}). М. П. Тарасов (1960) насчитывал в Хамар-Дабане до 12 глухарей на 10 *км*^{2}. Глухари истребляются многими хищниками, в том числе соболем. Каменный глухарь более част в Забайкалье, преимущественно в лиственничной, смешанной и темнохвойной тайге. По данным И. В. Измайлова и И. А. Старкова (1961), в окрестностях Еравнинских озер встречается 6—7 каменных глухарей на 10 *км*^{2}.

Широко распространены рябчики. Они чаще отмечаются вдоль берегов рек и ручьев в смешанных лесах, где имеются ягодные кустарнички. Характерны периодические изменения численности рябчиков: при затяжной холодной весне гибнет много выводков и численность их резко сокращается. В окрестностях Еравнинских озер встречается до 4—6 рябчиков на 10 *км*^{2} (там же). В верхнем течении р. Онон П. С. Зимин (личное сообщение) наблюдал до 3—5 выводков рябчика на 10 *км* маршрута. По данным Н. Г. Скрябина (личное сообщение) на Баргузинском хребте зимой встречались 2—3 особи на 10 *км*^{2}. М. П. Тарасов (1960) на Хамар-Дабане встречал в среднем 4 рябчиков на 10 *км* маршрута.

Рябчики являются основным промысловым видом боровой дичи — ежегодно заготавливается 30—50 тыс. их тушек. Еще большее количество этих птиц охотники употребляют в пищу в период охоты на пушных зверей, а также для приманки при самоловной добыче хищников.

Тетерев в тайге немногочислен, встречается по опушкам, изреженным лесам, гарям. Белые куропатки отмечаются в северных районах тайги, зимой спускаясь с гольцов. Их численность может доходить до 1,5 особей на 10 *км*^{2} (Измайлов и Старков, 1961).

Из других обычных для тайги птиц следует прежде всего назвать кедровку. Роняя кедровые орешки или закапывая их, кедровки способствуют возобновлению и распространению кедра. В тех местах, где мощность снежного покрова превышает 50 *см*, кедровкам трудно доставать орехи из-под снега и количество их уменьшается. По наблюдению К. П. Филонова (1961б), в Баргузинском заповеднике в кедровниках осенью на 10 *км* маршрута можно встретить до 35 особей, а зимой лишь 1—4. Осенью наблюдаются массовые миграции кедровок, связанные с поисками кормовых мест. Появляясь в массовых количествах, они

могут уничтожить урожай кедровых орехов. Деятельность кедровок в значительной степени сокращает кормовую базу белок.

В тайге обычны дятлы, особенно большой пестрый дятел. Часто встречаются стайки буроголовых гаичек и длиннохвостых синиц, а в более глухих участках леса — кукши.

Здешние таежные леса не оглашаются таким многоголосым птичьим хором, как леса Европейской части СССР. Только в вершинах деревьев раздается звонкое пение лесных коньков, а в поймах слышится пение дроздов и пеночек. Из последних обычны бурая, корольковидная пеночки и зарничка.

Отлет мелких воробьиных начинается уже в августе. Зимой в засыпанных снегом вершинах хвойных деревьев можно услышать попискивание синиц и обнаружить клестов еловиков. В годы урожаев семян лиственницы в большом числе появляются стайки белокрылых клестов. Дятлы, поползни, а иногда и пищухи снуют по стволам деревьев, далеко разносится мелодичное посвистывание снегирей. Иногда кусты рябины осыпают яркие, красивые, свиристели. Пролетают, придерживаясь порослей берез, многочисленные стайки чечеток, встречаются дубоносы, одиночные серые сорокопуты. Пернатые хищники редки, так как мышевидные грызуны прячутся под снегом и для них мало доступны. Иногда задерживается здесь ястреб тетеревятник, встречаются совы (ястребиная уральская и бородатая неясыть) и филин.

Таблица 34

Состав гнуса
(соотношение численности различных групп кровососущих двукрылых, в %)

Место наблюдений	Мошки	Комары	Мокрецы	Слепни
Ангара *	90,0	6,0	2,0	2,0
Юго-восточное Забайкалье **	28,0	69,0	1,0	2,0

* По А. С. Мончадскому (1956).
** По А. В. Гуцевичу (1938).

Рептилии в тайге встречаются спорадически, очевидно, в связи с широким распространением многолетней мерзлоты. Обыкновенная гадюка доходит на севере почти до широты Якутска (Ларионов, 1958), широко распространена живородящая ящерица. В южных районах тайги в редколесьях можно встретить щитомордника, прыткую ящерицу (Кубинцев, 1937).

При освоении ресурсов тайги очень важно учитывать деятельность насекомых. Особенно заметна деятельность мелких насекомых-паразитов, главным образом из числа перепончатокрылых и двукрылых, а также вредителей деревьев и кустарников.

Обилие мелких водотоков и болот создает чрезвычайно благоприятные условия для выплода кровососущих двукрылых, обычно объединяемых под общим названием «гнус». К ним относятся слепни (Tabanidae), комары (Culicidae), мошки (Melusinidae) и мельчайшие из кровососов — мокрецы (Heleidae) (табл. 34).

Все эти насекомые, сменяя друг друга в разное время лета и суток, огромными массами, часто напоминающими растянувшуюся на сотни километров пелену дыма, клубятся по тайге. Их нападение на людей приводит к снижению работоспособности, а иногда и к заболеваниям.

В горной тайге, занимающей бо́льшую часть площади Предбайкалья и Забайкалья, до 90% числа нападающих на человека насекомых составляет мошка. Местами ее выплода являются многочисленные быстрые и холодные речки. Обилие мошки объясняется отчасти тем, что она способна разлетаться на расстояния до 200 *км* от мест выплода.

Массовыми кровососами, нападающими на человека и животных, обычно являются 5—7 наиболее агрессивных видов мошек. Видовой состав их в разных районах не одинаков. А. С. Мончадским (1951) и

А. В. Гуцевичем (1956) установлено, что вид, агрессивный в одной местности, может быть незаметным в другой. В Приангарье (район Братска) самым злостным кровососом является гнус Холодковского (*Gnus cholodkowskii* Rubz.), составляющий 95% от общего количества мошек. В местах выплода личинки этой мошки иногда уступают по численности личинкам лошадиной (*Wilhelmia equina* Echv.) и ползучей (*Simulium reptens* var. *galleratum* Edw.) мошек (Якуба, 1960). Пики численности мошек приходятся на конец июня — начало июля и на вторую половину августа, т. е. связаны с теплым влажным периодом.

В тайге насчитывается около 30 видов комаров (Мончадский, 1951), относящихся к 4 родам. Ведущее место принадлежит роду лесных комаров (*Aedes*), представители которого составляют более 90% нападающих комаров. Из комаров, относящихся к этому роду, основными по численности видами являются *A. diantens* H. D. K., *A. excrutians* Walk., *A. punctor* Kirby, *A. Vexans* Mg. и др. Самый крупный из кровососущих комаров — *Theobaldia alaskaensis* Ludl.— первым нападает ранней весной. Малярийный комар — *Anopheles maculipennis* Mg. — хотя и менее широко распространен, но довольно многочислен. Комары рода *Culex* представлены небольшим числом видов и немногочисленны. Состав комаров в течение лета меняется, но наибольшее количество нападающих комаров приходится на начало июня и середину июля, т. е. на наиболее теплые периоды лета.

Мокрецы столь же обычны в тайге, как и комары, однако изучены они недостаточно. Широко распространены виды рода *Culicoides* (Гуцевич, 1960). В Забайкалье отмечены как активные кровососы *C. pulicaris* L. и *C. chiopterus Meign.*, а на о. Ольхон преобладающим видом является *C. grisecens* Edw. Из них *C. chiopterus* появляется рано весной, уже в мае. Пики численности мокрецов приходятся на начало июля и начало августа. Только устойчивые морозы без оттепелей прекращают нападение мокрецов и мошек.

Слепни по числу видов не уступают комарам и мошкам. Массовыми в разные годы могут быть то одни, то другие виды. По данным Н. Г. Олсуфьева (1937). в Предбайкалье можно встретить 43 вида слепней, в Забайкалье — 33. Специфичными восточносибирскими видами являются, в частности, златоглазики — *Chrysops validus* Lw., *Ch. angaricus* Ols., *Ch. van-der-vulpi* Kröb., слепни — *Tabanus angustipalpis* N. Ols., *T. pavlovskii* N. Ols. Наиболее активными слепни бывают в конце июня и затем в июле и в первых числах августа. Многие кровососущие двукрылые являются переносчиками тяжелых заболеваний: малярии, туляремии и сибирской язвы.

Для защиты от гнуса население издавна пользуется накомарниками с волосяной сеткой, которую заменяют также менее удобными сетками из газа и тюля, не пропускающими мошку. Накомарники затрудняют дыхание, поэтому в последние годы чаще прибегают к крупноячеистым отпугивающим сеткам Павловского, пропитанным диметилфталатом, березовым дегтем и другими репеллентами. Практикуется также смазывание кожи лица и рук кремом «Тайга», диметилфталатом и другими веществами. Для защиты от гнуса скота и людей издавна прибегают к дымокурам [1].

В районе Братской ГЭС было применено в широком масштабе истребление мошки инсектицидами в виде аэрозолей (Гребельский,

---

[1] В Иркутской области успешно испытан и внедряется кочующий лагерь для пастбищного содержания скота. В таком лагере скот имеет возможность отдыхать непосредственно в поле под навесом из круглой ленточной сетки, пропитываемой стойким репеллентом ХЭФ, который синтезирован кафедрой высокомолекулярных соединений Иркутского государственного университета.

1958), которыми обрабатывались с самолетов речки, где живут личинки мошек Однако обработанные участки могут вновь заселяться мигрирующими сверху личинками. В связи со строительством новых предприятий в тайге необходима дальнейшая разработка эффективных методов защиты от гнуса и его уничтожения.

В апреле и мае, когда стаивает снег, в тайге появляются многочисленные иксодовые клещи *Ixodes persulcatus* Sch. и более редкие *Dermacentor silvarum* Ol. На открытых местах в лесу встречается клещ *Haemophisalis concinna* Koch. Клещи нападают не только на животных, но и на людей и могут заразить их самой тяжелой из болезней тайги — энцефалитом, а также туляремией. В очагах распространения этих болезней с клещами следует проводить борьбу, а работающим здесь людям надо носить плотную одежду, смазывая ее отпугивающими веществами, в частности диметилфталатом, и делать предупредительные прививки.

Самыми серьезными вредителями хвои и листвы в таежных лесах являются: сибирский шелкопряд, пихтовая, сосновая, лиственничная пяденицы, лиственничная листовертка. В некоторые годы появляется непарный шелкопряд, наблюдается также значительное повреждение хвои тлями.

В Предбайкалье и Забайкалье ни одно стихийное бедствие не приносило таких убытков лесному хозяйству, как размножение гусеницы сибирского шелкопряда. В Бурятии, Иркутской и Читинской областях за последнее столетие (1860—1960 гг.) от сибирского шелкопряда погибло около 7—8 млн. *га* ценнейших кедровых насаждений, а потеря древесины составила около 1 млрд. $м^3$ (Окунев, 1959). Массовому размножению шелкопряда предшествуют засушливые годы, создающие оптимальные условия для его развития. Массовые размножения этого вредителя, которые становятся все более частыми с конца прошлого столетия, связывают с возрастающей интенсивностью освоения тайги (Болдаруев и Позмогова, 1960). В связи с этим все более разрабатываются и совершенствуются методы борьбы с шелкопрядом: авиахимический (Окунев, 1959), микробиологический (Гукасян, 1960; Полтев, 1960; Талалаев 1961) и паразитарный (Коломиец, 1957). Эффективен для борьбы с шелкопрядом созданный Е. В. Талалаевым из выведенной им шелкопрядной бациллы *Bacillus dendrolimus* Tal. спороносный препарат «дендробациллин».

В Предбайкалье и Забайкалье известно 7 видов паразитов шелкопряда. Среди них наиболее эффективными для борьбы с этим вредителем являются перепончатокрылые, в частности, яйцеед, теленом стройный (*Telenomus gracilis* Mayr.) браконид-рогас (*Rhogas dendrolimi* Mats.), паразитирующий в гусеницах, муха тахина (*Masicera zimini* Kol.), паразит куколок.

Теленом стройный был в 1958 и 1960 гг. применен для борьбы с шелкопрядом (Болдаруев и Позмогова, 1960).

В Восточном Саяне и его предгорьях, а также в приленской тайге обитает темно-серая бабочка — лиственничная листовертка. В 1937 г. в Восточном Саяне листовертка повредила до 1 млн. *га* леса. Вспышка массового размножения листоверток произошла и в 1959—1960 гг.

В Предбайкалье А. С. Рожковым (1960) обнаружено 38 видов насекомых, повреждающих подрост сосны, в том числе 15 видов перепончатокрылых, 11 видов бабочек, 7 видов жуков. Наиболее серьезными вредителями молодняка являются: из бабочек, помимо сибирского шелкопряда, бурозубчатая шерстолапка, пятнистая совка, сосновая пяденица, лиственничная листовертка-толстушка; из пилильщиков — рыжий и блестящий сосновый; из галлиц — галлица Бэра и сосновая красная. Опасный вредитель — весьма многочисленный июньский хрущ, личинки

которого повреждают корневую систему сосны, уничтожают ее всходы, а жуки объедают хвою. Количество личинок в почве может достигать 27,5 тыс. на 1 *га* (Рожков, 1960). Хрущ вредит и другим древесным породам; он повреждает питомники, парки и сады, а также посевы сельскохозяйственных культур.

В связи с обилием в лесах бурелома, валежника, захламленных лесосек, сухих, поврежденных пожарами, сибирским шелкопрядом, лиственничной листоверткой и другими паразитами, деревьев, многочисленны вторичные вредители, в частности, жуки короеды и усачи. Д. Н. Флоров (1949) установил, что фауна короедов различных типов леса не имеет резко выраженного своеобразия. В чистых кедровниках встречается 17 видов короедов, в кедрово-пихтовых насаждениях — 12, в чистых ельниках — 25, в чистых лиственничниках — 8, в сосновых борах — 17 видов. Кедр не имеет своих специфических вредителей. Короеды сильно портят заготовленные на лесосеках деревья. Наиболее распространены следующие короеды: продолговатый и лиственный граверы, живущий на пихте пальцеходный лубоед, а также короеды — типограф и стенограф, большой и малый лесные садовники, фиолетовый и чернобурый лубоеды, байкальский лесовик, полосатый древесинник. Д. Н. Флоровым (1938) в предбайкальской тайге найдено до 90 видов усачей, из них наиболее серьезные вредители — крупные усачи рода *Monochamus*.

Немало в тайге также хищников-энтомофагов. Особенно многочисленны в сосновых и смешанных лесах муравьи, видовой состав которых еще мало изучен. Они в значительной степени ограничивают численность вредителей леса. Наиболее обычен рыжий лесной муравей (*Formica rufa* L.), а также крупный красногрудый муравей древоточец. В период лета самцов и самок муравьи, падающие на воду, вместе с другими насекомыми служат существенным компонентом питания хариусов и ленков.

Широко распространена группа пауков. По утрам между деревьями и кустами повсюду видна блестящая от росы паутина этих членистоногих. Д. Е. Харитонов (1936) указывает для Предбайкалья 54 и для Забайкалья 76 видов пауков, причем он приводит неполный перечень видов. В Восточной Сибири насчитывается 123 эндемичных вида пауков (Харитонов, 1937), т. е. наибольшее их количество в СССР. В тайге водятся пауки различных семейств и родов, но чаще других встречается обыкновенный крестовик (*Araneus diadematus* Cl.), а также *A. guadratus* Cl., *A. marmoreus* Cl. и др.

Зимой беспозвоночные в тайге затаиваются, впадая в анабиоз. При оттепелях и температуре воздуха до —1, —3° на поверхности снега появляются мелкие мухи, пауки, бескрылые комарики — хионеи, удивительно похожие на пауков. В марте — начале апреля на насте, обогреваемом солнцем, появляется масса мелких жуков — жужелиц и стафилин, пауки, а местами низшие насекомые — подуры. В долинах горных рек летают и ползают по льду и снегу ручейники — *Chilostigma rarum* Mart. и *Chilostoigmodes forcipatus* Mart., являющиеся восточносибирскими эндемиками. Они известны только в Предбайкалье и в бассейне Амура.

ЖИВОТНЫЕ ЛЕСОСТЕПЕЙ

Разнообразие растительных группировок (лесов, степей и лугов), обилие сочных кормов, большие площади полей с различными сельскохозяйственными культурами, наличие обширных покосов — все это оказывает влияние на животных лесостепи. Сравнительно небольшая мощность снежного покрова облегчает существование животных, добыва-

ющих зимой корм на поверхности почвы, и ухудшает условия зимовки некоторых насекомых. Некоторые животные, например, косуля, длиннохвостый суслик, цокоры, стадная полевка, даурский хомячок, из птиц — даурская куропатка, сороки, отчасти тетерева, из насекомых — июньский хрущ, некоторые виды кузнечиков и кобылок, находят в лесостепи оптимум условий существования. Адаптивные особенности этих животных говорят об их многовековой эволюции в лесостепи.

Особенно характерны для лесостепи грызуны и копытные. Среди грызунов широко представлены различные виды полевок и цокоры, поедающие корни и клубни двудольных. В густом травостое луговых степей живет один из самых крупных сусликов — длиннохвостый. Следует отметить особенно большое количество косуль, распространению которых благоприятствуют обилие кормовых трав и кустарников, а также малая мощность снежного покрова. Последняя создает благоприятные условия для существования лисиц и некоторых птиц. Среди птиц существуют формы, связанные с березовыми лесами,— тетерева, белошапочные овсянки, чечетки и др. Из насекомых в этих лесах живут крупный березовый пилильщик, бабочка березовая пяденица, березовый и ольховый рогохвосты, мелкие с металлическим блеском жуки трубковерты, певчие кузнечики (*Tettigonia cantans* Fulss.), крупные восточные хрущи.

В результате освоения лесных массивов, в частности распашки освобожденных от леса земель, возникают культурные ландшафты с экологическими условиями, близкими к лесостепным, и быстро расширяются территории, заселенные лесостепными животными. В то же время растет число вредителей посевов, что требует постоянного совершенствования и расширения мероприятий по их уничтожению.

Наиболее обычный обитатель безлесных участков лесостепи — уже упоминавшийся длиннохвостый суслик, плотность которого здесь часто доходит до 10—15 особей на 1 *га*. В некоторых местах он является серьезным вредителем посевов. Сельскохозяйственные организации неоднократно проводили истребление длиннохвостого суслика. Промысел его развит слабо из-за дешевизны шкурок.

По кустарникам пойм и березовым колкам встречается бурундук, но он здесь менее многочислен, чем в тайге. В лесостепи бассейнов рек Чикой и Онон широко распространен даурский цокор, а в бассейне р. Аргуни — маньчжурский цокор. Эти ведущие подземный образ жизни грызуны местами очень многочисленны. Их коридоры, проложенные у поверхности земли среди корней трав, которые цокоры поедают, тянутся на сотни метров. На таких участках выброшенные цокорами кучи земли высотой до 30 *см* затрудняют сенокошение и портят покосы. Галереи цокоров уходят в глубину на 3—4 *м*, где имеются гнезда и кладовые. Цокоры делают запасы корней и кормятся ими зимой, не впадая в спячку. В тридцатых годах в Читинской области заготавливали ежегодно несколько тысяч их шкурок. Сейчас, в связи с увеличением занятости сельскохозяйственного населения, промысел цокора развит слабо.

Из мелких грызунов в лесостепи наиболее обычны и многочисленны стадные полевки, запасающие на зиму клубни и корни растений. Местами, чаще по полянам и опушкам, встречается темная полевка, в сырых местах Предбайкалья полевка экономка, а в Забайкалье замещающая ее восточная полевка. Из грызунов семеноядов на лугах лесостепи обычен даурский хомячок; в лесах и в кустарниках близ посевов водится полевая мышь, многочисленная в Предбайкалье и очень редкая в более сухом Забайкалье. На полях и в сырых местах с высоким травостоем обитает мышь малютка.

Мышевидные грызуны в период хлебоуборки собираются на полях под кучами обмолоченной соломы и часто здесь же зимуют: Тщательная уборка пожнивных остатков значительно уменьшает число вредных

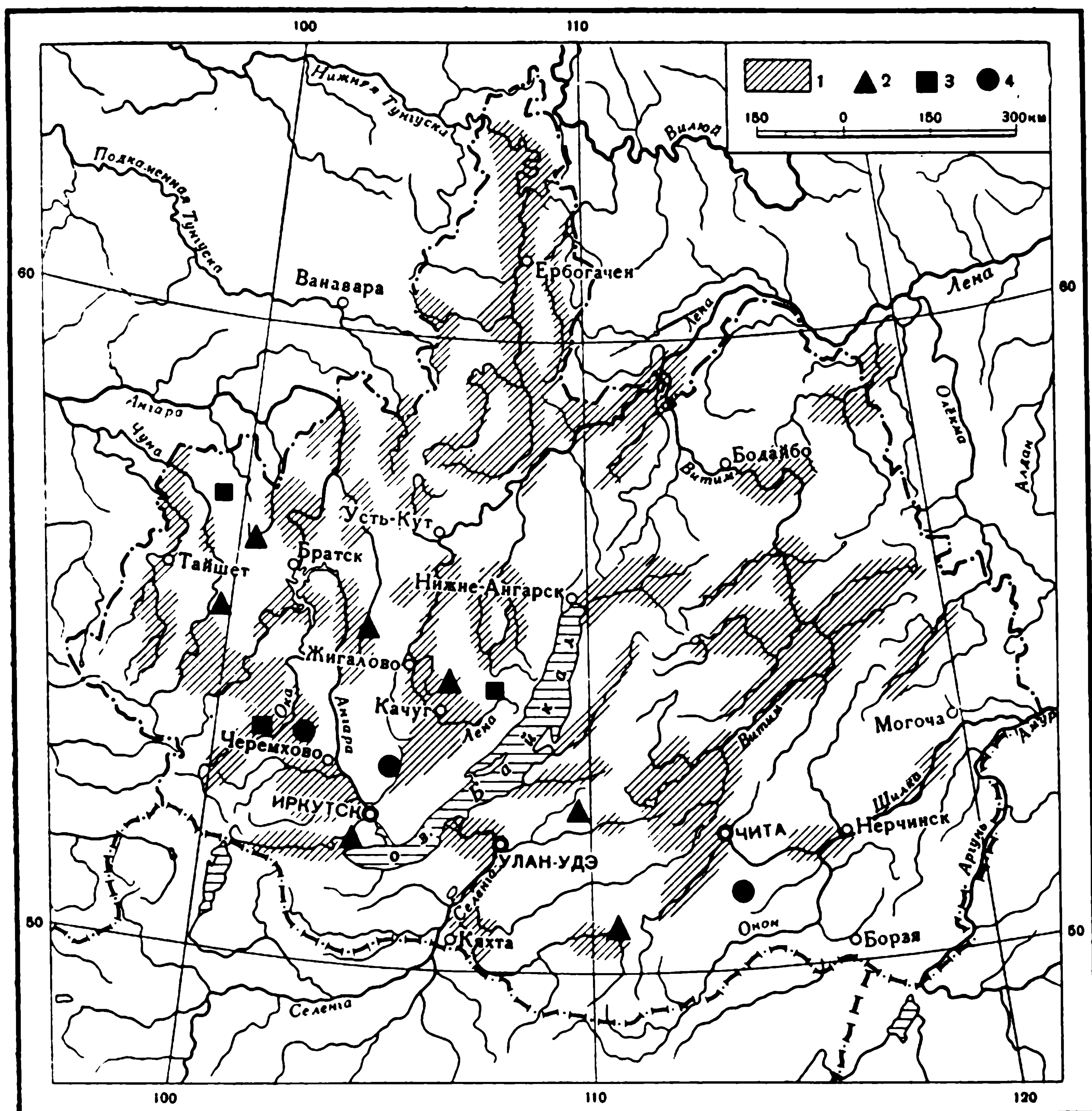


Рис 66. Акклиматизация пушных зверей

1 — участки водоемов, заселенные ондатрой; места выпуска: *2* — норки; *3* — бобра; *4* — зайца русака

мышевидных. В связи с широкой механизацией сельскохозяйственных работ вред, причиняемый грызунами, становится все менее заметным.

По лугам и опушкам в Предбайкалье живут кроты; промышляют их очень мало. Обычны в лесостепи землеройки. Заяц беляк в небольшом количестве постоянно обитает в лесостепи, преимущественно в кустарниках по речным долинам и в колках. В 1938 и 1939 гг. в бывшем Аларском и Заларинском районах Иркутской области было выпущено 130 зайцев русаков. Они акклиматизировались и расселились в соседние районы (рис. 66), став постоянным компонентом лесостепной фауны Предбайкалья. В Читинской области также были выпущены русаки, но этот опыт прошел неудачно.

Одним из характернейших обитателей лесостепи является косуля. Среднее количество косулей на 10 *км*^{2} в лесостепи Иркутской области достигает 3,1, в Читинской области 2—3 (личное сообщение Е. Б. Самойлова). Ежегодно после формирования глубокого снега косули перекочевывают из лесных районов в более малоснежные местности, часто в окрестности селений. Глубокий снег затрудняет движение косуль и

мешает им добывать корм. В течение всего года косуля питается в основном травами, зимой отчасти полукустарниками и кустарниками (Фетисов, 1953). Общая численность косуль в Иркутской области и Бурятской АССР определяется примерно в 110 тыс. особей (Фетисов, 1953); по Читинской области сводных данных нет. Косуля — излюбленный объект спортивной охоты. В Иркутской области в отдельные годы добывается до 10 тыс. особей. Для увеличения численности косуль можно рекомендовать устройство местных заказников, а также решительную борьбу с браконьерством.

Иногда в лесостепи держатся кабаны и изюбри, которые здесь легко доступны для охотников.

Из хищников особенно часто встречается здесь степной хорек, связанный с поселениями сусликов. По речным долинам и перелескам обитает колонок. Из мелких куньих в северной части лесостепи живет горностай, а в южной преобладает солонгой. В последние годы заготавливают более 100—200 шкурок солонгоя, однако следовало бы совсем прекратить истребление этого полезного хищника. Ласки встречаются везде по лугам, но численность их низка. Встречается, хотя довольно редко, барсук.

Самый вредный из хищников лесостепи — волк. Основным его кормом являются косули, но часто он нападает и на домашний скот. Особенно страдают от волков овцы. К сожалению, уничтожение волков ведется недостаточно интенсивно. Наилучшие условия для существования находит в лесостепи лисица. Она питается преимущественно мелкими мышевидными, но в значительном количестве поедает и зайцев, а также полезных промысловых птиц.

Из птиц в лесостепи широко распространены тетерева, для которых особенно благоприятны березовые перелески (почки березы тетерева едят зимой) и поля, на которых они подбирают опавшие хлебные зерна. Обилие приносящих семена трав и рыхлый снег создают хорошие условия для жизни бородатых куропаток, которые могут, раскапывая снег, кормиться семенами. По лугам встречаются перепела. Обычнейшая птица березовых перелесков и речных пойм — обыкновенная сорока. В Забайкалье по кустарникам встречается голубая сорока. Вблизи населенных пунктов обитают черные вороны. В дуплах старых деревьев или в утесах гнездятся галки. В рощах устраивают колонии грачи. В деревнях обитают полевые воробьи, собирающиеся осенью в большие стаи, а в более крупных населенных пунктах — домовые воробьи.

В лесостепи встречаются представители как лесной, так и степной орнитофауны, однако можно выделить виды, которые свойственны преимущественно лесостепным местностям. Так, в березовых перелесках наиболее многочисленны и обычны: белошапочная овсянка, корольковидная пеночка и зарничка. Зимой в березниках изобилуют чечетки, появляются длиннохвостые снегири, длиннохвостые синички, гаички и некоторые другие. По кустарникам особенно многочисленны дубровники, нередки сорокопуты жуланы. Часто встречаются горлинки, обыкновенная и одноголосая кукушки. В луговых степях изобилуют жаворонки. Из хищников особенно многочисленны обыкновенная и степная пустельга, кобчик. Часто встречаются сарычи (*Buteo hemilasius* Temm. et Schl. и *B. buteo L.*) и некоторые другие хищники.

Из числа насекомых лесостепи самые серьезные вредители сельскохозяйственных культур — кобылки. Наиболее обычные из них — крестовая, белополосая и сибирская кобылки. Иногда объеденная этими насекомыми низкая и засыхающая трава бывает буквально облеплена ими. Кроме названных кобылок, вредят посевам и другие виды саранчовых: темнокрылая кобылка, ширококрылая трещотка, травянки.

Из многоядных насекомых массовыми вредителями являются

личинки полосатого и темного жуков щелкунов (проволочники). Исследования Иркутской сельскохозяйственной опытной станции показали, что они наносят наиболее серьезные повреждения кукурузе. Большой вред посевам наносят подгрызающие совки в годы их массового появления, а также земляные блошки и луговые мотыльки. В годы массового появления луговых мотыльков огромные их скопища одновременно поднимаются с больших территорий и подхватываемые ветром переносятся на расстояния до 400—500 *км*. Этим объясняется внезапное появление луговых мотыльков в 1929 и 1949 гг. в Читинской и Иркутской областях, куда они были занесены из районов их основной резервации в Бурятской АССР, в частности из бассейна Селенги.

Большим количеством видов и особей в энтомофауне лесостепи представлены усачи, причем не столько дровосеки, сколько часто встречаемые на цветах пестрые и ярко окрашенные странгалии и лептуры, а также пластинчатоусые жуки.

В лесостепи обитает почти тот же комплекс кровососущих насекомых, что и в тайге, но на безлесных и возвышенных участках, обдуваемых ветром, концентрация их заметно меньше.

ЖИВОТНЫЕ СТЕПЕЙ

Особенностью растительности степей, наиболее крупные массивы которых расположены в юго-восточном и южном Забайкалье, является относительная ксерофильность и разреженность травостоя. Это способствовало распространению здесь тарбаганов, даурских пищух, а в прошлом — горных баранов. На участках, имеющих наиболее ксерофитный облик, расселились обитатели сухих степей: даурские суслики, монгольские тушканчики, полевки Брандта, местами монгольские песчанки; из птиц — саджа. Горный характер степей накладывает отпечаток не только на видовой состав их фауны, но и на численность отдельных видов. В отличие от других степных районов СССР здесь более многочисленны сурки и редки суслики.

Степи богаты двудольными, что создает благоприятные условия для грызунов, нуждающихся в сочных кормах. Однако из-за суровой зимы и малоснежья лишь немногие растения зимуют с зелеными побегами, что сужает зимнюю кормовую базу грызунов, нуждающихся в более питательных кормах, чем копытные. Поэтому многие степные грызуны, не впадающие в спячку (полевки, песчанки, хомячки, пищухи), обеспечивают себя на зиму большими запасами кормов. Многие полевки, например, полевка Брандта, монгольская, в середине зимы 2—3 месяца не появляются на поверхности и живут за счет запасов в норах, входы в которые закупорены земляными пробками. Сухой климат позволяет заготавливать зимние запасы кормов из зеленых частей растений, которые сохраняются до весны. Некоторые степные хищники — хорьки, солонгои — также делают в норах запасы, а в самые сильные морозы по неделе и более не появляются на поверхности.

Для копытных, некогда бывших типичнейшими обитателями степей, особенно благоприятны маломощный снежный покров (а местами даже отсутствие снега) и высокие кормовые качества трав, ветошь которых питательна даже зимой. Однако дикие копытные (куланы, аргали, дзерены) здесь уже давно уничтожены.

Грызуны степей вредят посевам (полевки и суслики); кроме того, среди них существуют возбудители опасных болезней: чумы, туляремии, клещевого тифа, лихорадки Ку, эризипелотрикса, пастереллеза. Только сурки в некоторых районах могут служить объектами охотничьего промысла.

Почти все пушные хищники степей, за исключением лисицы, малоценны. Из птиц объектом плановой охоты могли бы стать дрофы, даурские куропатки, перепела, саджи, многочисленные кулики и утки. При должной борьбе с браконьерством в Забайкалье вновь могли бы появиться дзерены и сохраниться от истребления дрофы, журавли красавки.

Самыми типичными и многочисленными обитателями степей еще недавно были забайкальские сурки, называемые здесь тарбаганами. Плотность поселений забайкальских сурков была одной из самых высоких по сравнению с поселениями сурков в других местах Евразии. Еще и сейчас степные просторы почти везде покрыты невысокими (до 1,5 *м*) заросшими травой холмиками (бутанами) земли, выброшенной при устройстве нор. Эти маленькие холмики напоминают о былом процветании их хозяев. Плотность бутанов доходит до 300—500 штук на 1 $км^2$. В еще большем количестве встречаются норы сусликов, пищух, полевок и других мелких грызунов. Вся поверхность степей покрыта многочисленными норами, являющимися хорошими убежищами для большинства встречающихся здесь животных. В норах тарбаганов живут, в частности, суслики, пищухи, полевки, хомячки, иногда зайцы, а из хищников хорьки и корсаки. Держатся в норах и ежи, из птиц — утки огари и пеганки, чеканы, удоды и некоторые другие.

Число тарбаганов доходило прежде до 600 особей на 1 $км^2$. Этот сурок являлся основным промысловым животным степей, дающим ценную шкурку, вкусное мясо и питательное целебное сало. В двадцатых годах ежегодно добывали от 200 до 300 тыс. сурков, а к началу тридцатых годов число тарбаганов, особенно близ селений, снизилось под влиянием интенсивного промысла и добывали уже только от 50 до 100 тыс. особей в год (Некипелов, 1957 б). Позднее тарбаганов начали планомерно уничтожать, так как здесь эти грызуны основные потенциальные носители чумы — самой опасной болезни из числа тех, которыми заражают человека животные. В результате сурки в Забайкалье сейчас в основном уничтожены. Оставшиеся в небольших поселениях сурки продолжают истребляться местными охотниками. Очевидно, в чумных очагах следует считать целесообразной полную ликвидацию сурков, в других же районах было бы правильнее использовать сурков как объект промысла.

На юго-востоке Забайкалья широко распространен даурский суслик, плотность которого обычно не превышает 200 особей на 1 $км^2$, но в особенно благоприятных местах достигает 1200 особей. Он не имеет промыслового значения, но является потенциальным носителем чумы и заслуживает истребления. На северной окраине степей и в лесостепи обитает крупный длиннохвостый суслик — вредитель посевов.

Очень обычна в степях даурская пищуха. Этот небольшой зверек делает запасы на зиму в виде небольших стожков сена. В сухих степях стожки сохраняются и не гниют, что является одним из факторов, обеспечивающих жизнь пищух, которые служат важным кормом для многих пушных хищников. Пищухи периодически встречаются в массовых количествах и тогда их число на 1 $км^2$ может доходить до 3—3,5 тыс. особей (Некипелов, 1960). Годы обилия пищух сменяются годами с резким падением их численности, когда бывает трудно найти даже отдельные обитаемые норы.

В степных зарослях ив и в прибрежных кустарниках живут небольшие зайцы толаи, приспособившиеся к жизни в бесснежных степях. Обычно они немногочисленны и промыслового значения не имеют. Повышения численности этих зайцев отмечались в 1941, 1949, 1953 и 1959 гг. В 1959 г. можно было встретить до 2 толаев на 10 *км* маршрута.

В южном Забайкалье часто встречаются монгольские песчанки, обычно обитающие на старых залежах. Небольшие их поселения имеются на обширных солонцах близ Торейских озер. Здесь массовое появление песчанок наблюдалось с 1951 по 1953 гг., когда число их на 1 *км*² доходило до 6 тыс. особей. В юго-западном Забайкалье массовое появление песчанок отмечалось в 1954—1956 гг. (Швецов и Московский, 1960). Песчанки, поселяющиеся среди посевов, вредят им; среди запасенных ими кормов находили до 9 *кг* зерна (Леонтьев, 1954). Песчанки могут явиться распространителями чумы. Все это заставляет считать их подлежащими истреблению.

Типичный грызун степей юго-восточного Забайкалья — полевка Брандта — живет густо населенными колониями. В местах их поселений поверхность почвы покрыта многочисленными дорожками. Маленькие желтые зверьки то снуют взад и вперед в поисках корма, то замирают у входов в норы и беспрерывным тонким цикающим писком встречают и провожают человека. Эти полевки появлялись в массовых количествах в 1904—1905, 1919—1921, 1926—1929, 1943—1946 гг., причем число особей на 1 *км*² доходило иногда до 40 тыс. Полевки Брандта делают зимние запасы из вегетативных частей трав, в первую очередь полыней. В сухой почве Забайкалья такие запасы сохраняются до весны, особенно же хорошо они сохраняются в засушливые годы, поэтому массовые появления этих полевок часто связаны с такими годами. В периоды обилия полевки Брандта уничтожают всю травянистую растительность в местах обитания на площадях в сотни квадратных километров и скот приходится перегонять в другие места. В связи с исчезновением кормов полевки в массе вымирают зимой и потом в течение ряда лет их численность остается небольшой, пока вновь не создадутся условия для массового появления этих зверьков.

Обычная в степях стадная полевка придерживается участков с разнотравной растительностью и порослей мелких степных ив. Эта полевка делает на зиму до 6—10 *кг* запасов различных корней. Иногда эти запасы состоят из одних луковиц лилий.

Повсюду в степях в небольшом числе встречаются хомячки джунгарский и даурский. В вечерних сумерках можно увидеть силуэты перемещающихся быстрыми скачками монгольских тушканчиков. Они придерживаются солончаковых побережий озер или выбитых скотом участков близ селений, а на юго-западе Забайкалья живут и на лесных опушках.

Из насекомоядных в степях на сырых участках можно встретить землероек (*Sorex arcticus* Kerr.). Довольно обычны, но немногочисленны даурские ежи, которые обитают только в центральной и южной частях степей. Летучие мыши в степях очень редки, но в камнях по склонам сопок можно изредка найти колонии обычно двуцветных кожанов. В каждой такой колонии может быть до 100—200 особей.

Из диких копытных только на Улдза-Торейскую равнину заходят из более южных районов в очень небольшом числе антилопы-дзерены. Ранее в степях дзерены были очень многочисленны.

Из хищников в степях наибольшее значение имеют волки. Они наносят постоянный ущерб животноводству. За год в степях убивают около 50—100 волков. Наиболее ценным пушным хищником степей является лисица. Здесь ежегодно заготавливают в среднем около 1—1,5 тыс. шкурок лисиц, в годы их обилия — более 2 тыс., а в неблагоприятные годы — менее 0,5 тыс. шкурок. В южной части степи распространена мелкая степная лисичка корсак. Ее шкурки менее ценны и заготавливаются в меньшем количестве (ежегодно около 250—300, а в годы обилия до 1 тыс. шкурок). Корсаки многочисленны в период массового размножения полевок Брандта или даурских пищух.

Самый обычный хищник степей — степной хорек — живет в поселениях тарбаганов и постоянно использует их норы, питаясь сусликами, пищухами, молодыми тарбаганами, различными мышевидными. Этот истребляющий грызунов зверек очень полезен, шкурка же его малоценна. Из других мелких хищников следует назвать солонгоя и очень редкую ласку. Среди сопок попадаются норы барсуков. Обычно они кормятся в степях насекомыми, а осенью выкапывают запасы кормов полевок. За год в степях добывают 60—180 барсуков. В Забайкалье иногда забегают енотовидные собаки, но здесь они часто становятся добычей охотников. В скалах и по каменистым берегам рек водится степная кошка — манул, ведущая скрытый образ жизни и редко попадающаяся на глаза.

Видовой состав птиц степей довольно однообразен. Наиболее массовыми являются жаворонки. В центральной части степей на 1 *км*² гнездится около 200 жаворонков: полевых, а также малых и серых. В меньшем числе (до 50 особей на 1 *км*²) обитают в степях монгольские и рогатые жаворонки; последние более редки. Значительно малочисленнее (до 20 особей на 1 *км*²) гнездящиеся в норах грызунов или в камнях на сопках каменки — обыкновенная и плясунья. Встречаются восточносибирские перепела, обычно несколько десятков особей на 1 *км*². Более редки журавли красавки, дрофы; раньше эти птицы были в степях многочисленны, сейчас же близки к исчезновению.

На солончаковых участках степей, особенно вблизи Торейских озер, гнездятся саджи, которые иногда могут появляться в массовых количествах.

Из пернатых хищников часто встречаются мохноногие сарычи (*Buteo hemilasius* Tem. et Sch.). Среди колоний тарбаганов можно увидеть кормящихся этими грызунами степных орлов. В годы обилия серых полевок появляются болотные совы. Они держатся у дорог, где им легче ловить зверьков. В такие годы встречается до 3—5 особей сов на 10 *км* маршрута.

Зимой наиболее распространены в степях рогатые жаворонки, в меньшем числе отмечаются другие жаворонки. Перелетают стайки пуночек, иногда подорожников. Зимующие воробьиные птицы держатся у дорог, гумен, иногда на полях, в поисках корма расчищая от мелкого снега большие участки. Также ведут себя прилетающие зимой из лесостепей даурские куропатки, они имеют промысловое значение и заготавливаются в большом числе.

Малоснежье, а местами и полное отсутствие снега и суровые морозы делают забайкальские степи мало пригодными для рептилий. Ящерицы очень редки; возле каменистых откосов встречаются гадюки и большой узорчатый полоз (*Elaphe dione* Pall.); в каменистых россыпях Селенгинского среднегорья обычен палласов щитомордник *Ancistrodon halys* Pall.

Из насекомых в степи наиболее многочисленны различные саранчовые — вредители посевов. Помимо распространенных по всей Сибири массовых видов кобылок: сибирской, темнокрылой, белополосой и других, а также травянок и коньков, в фауне прямокрылых Забайкалья встречается ряд видов монгольского происхождения. Таковы эндемичные нелетающие огромные кузнечики *Deracantha enorpa* Pall., крупные и коренастые трещотки *Bryodema holdereri* Kr., *B luctuosum* Stoll. и др.

Обильны жуки, ведущие большей частью скрытый образ жизни в верхних слоях почвы, в небольших норках: усачи конежилы из рода *Eodorcadion* и близких к нему родов, жуки чернотелки, нарывники, щелкуны, проворные жужелицы. Очень много пластинчатоусых жуков, среди которых имеются черно-синие крупные навозники и мелкие, но

многочисленные афодии. В степях существует фауна насекомых, поедающих экскременты, в состав которой, кроме жуков, входят многие двукрылые насекомые. Много в степях и жуков мертвоедов.

Многие насекомые находят себе убежище в норах грызунов, образуя здесь микробиоценоз. Постоянными членами этого биоценоза являются блохи, мухи, комары, жуки-стафилины, жужелицы, а также некоторые пауки и особенно гамазовые клещи. Встречаются здесь и более крупные клещи *Ixodes crenulatus* Coch., которые могут являться хранителями возбудителя чумы (Емельянова, 1959).

Многочисленны земляные муравьи, представленные несколькими родами. Много травяных клопов и жуков долгоносиков. Водятся довольно крупные пауки, русские тарантулы (*Lycosa singoriensis* Laxman.), делающие вертикальные норки глубиной до нескольких десятков сантиметров. Эти пауки водятся не только в южных степях, но далеко проникают в лесостепи, в частности в предбайкальские.

ЖИВОТНЫЕ ВЫСОКОГОРИЙ

Суровые условия жизни обусловливают бедность гольцовых биоценозов видами. Основной пищей обитающих в высокогорьях животных являются травянистые части растений. Поэтому здесь преобладают травоядные млекопитающие — грызуны и копытные, птицы очень малочисленны. В связи с тем, что участки с мелкоземом в горах редки, живущие там пищухи находят убежища в каменистых россыпях. В камнях и в трещинах скал местами живут высокогорные полевки. В россыпях держится основной хищник — горностай.

В горах преобладают животные активные днем, так как открытая местность позволяет им в это время легко обнаруживать опасность. Животные скорее могут заметить и избежать врага, если они держатся группами. В связи с этим сурки и пищухи живут колониями, а копытные держатся небольшими табунами.

Период вегетации растений в гольцах непродолжителен. С октября до мая они кажутся безжизненными: камчатский сурок находится в спячке; пищухи держатся в скрытых глубоким снегом россыпях; северные олени переходят в нижние части гор; птицы улетают, и только горные козлы и бараны держатся кое-где возле лишенных снега утесов или горных гребней.

Фауна гольцов используется очень слабо, так как эти территории труднодоступны для человека. Иногда здесь добывают копытных и медведей или охотятся на сурков в наиболее доступных их поселениях.

Типичным млекопитающим гольцовой тундры является северный олень. Ареал оленя пятнист: он обитает только на участках, богатых ягельниками (зимний корм). Летом олень обычно держится в гольцовом поясе, а зимой спускается в более низкие лесные участки. М. П. Тарасов наблюдал, однако, на Хамар-Дабане зимние передвижения оленей в гольцы, в щебнистую тундру, где снег сдувается ветром. Олени ходят здесь табунами по 2—5 особей. По данным Г. И. Монахова (личное сообщение), только в бывшем Бодайбинском районе число диких оленей определяется в 5,1 тыс. особей, а средняя их плотность — около 2 на 10 *км*². Помимо кочевок, связанных с сезонными изменениями кормов и их доступностью, отмечаются более значительные миграции. Так, в 1957 г. в Бодайбинском районе осенью наблюдалось массовое движение оленей с севера на юг, связанное с тем, что на севере рано образовался мощный снежный покров. В настоящее время промысел северного оленя запрещен. Следует полагать, что там, где численность его увеличилась, было бы целесообразно проводить отстрел по лицензиям.

На Становом нагорье обитает снежный баран. Этот вид приспособившийся к питанию горной луговой растительностью, держится небольшими стадами в 5—7 особей (И. И. Соколов, 1959). Горные козлы, или теке, придерживаются наиболее скалистых вершин. Они обитают в Тункинских гольцах. Их табуны могут состоять из 7—15 животных.

Грызуны держатся преимущественно на альпийских лужайках или вблизи их. Камчатские сурки заселяют альпийские лужайки на днищах и склонах троговых долин и каров на Баргузинском хребте, в северной части Приморского хребта, на Становом нагорье. Колонии сурков, сильно разреженные охотниками, обычно насчитывают не более нескольких десятков особей. На альпийских лужайках сурки находят в изобилии сочные травянистые растения. Осенью они иногда кормятся орешками кедрового стланика (Филонов, 1961 а). В спячку сурок впадает в начале октября, пробуждаясь только в конце мая.

Наиболее многочисленными обитателями гольцов являются альпийские пищухи, заселяющие почти все каменные россыпи; особенно много их близ травянистых лужаек. Полевки довольно редки. В Восточном Саяне выше границы леса обитает саянская горная полевка. По зарослям кедрового стланика в горы проникает бурундук, встречаются красно-серая и красная полевки. Кое-где в гольцы заходят длиннохвостый суслик и заяц-беляк. На альпийских лужайках местами встречаются землеройки.

Из хищников наиболее обычен горностай, придерживающийся заселенных пищухой россыпей. Весной на альпийские лужайки выходят копать корни и есть свежую зелень медведи. Осенью они также появляются в гольцах, где кормятся орехами кедрового стланика; в подгольцовом подпоясе они раскапывают запасы бурундуков. В зарослях кустарников подгольцового подпояса нередки соболи.

Птиц в гольцах очень мало, так как им, очевидно, не хватает кормов[1]. Из-за низких температур здесь невелико количество насекомых, необходимых для выкармливания птенцов. В горной тундре и на щебнистых участках держатся и гнездятся тундряные куропатки, а на альпийских лужайках и в зарослях ив — белые куропатки.

В небольшом количестве встречаются рогатые жаворонки. На каменистых склонах можно увидеть птиц, поедающих насекомых: гималайскую завирушку, горного конька, краснобрюхую горихвостку, черноголового чекана. По камням горных потоков бегают горные трясогузки. В гольцах Восточного Саяна можно встретить перелетающих стайками клушиц. Нередко, особенно осенью, в зарослях кедрового стланика появляются кедровки. Пернатые хищники на гольцах редки.

Фауна насекомых гольцов довольно бедна и слабо изучена. Среди камней встречаются низшие бескрылые насекомые, мелкие жуки-стафилины, жужелицы, муравьи, летают в небольшом числе комары-долгоножки, кровососущие комары, различные виды мух. В разгар лета в гольцах иногда массами появляются комары, мошка. Над цветами альпийских лужаек летают немногочисленные бабочки, среди них горные сатиры *Erebia sedacovi* Ev., *Oenis norna* Thunb., *O. nana* Men., альпийские аполлоны — *Parnassius delius* Esp., *P. tenedius* Eversm., горная медведица, пяденицы, некоторые совки и шмели; иногда пролетают стрекозы. На сухих альпийских лужайках в августе появляются кобылки. В небольшом числе встречаются представители нескольких семейств жуков. В камнях обычны пауки. Безжизненными не остаются даже ледники. В июле — августе на ледниках хребта Кодар В. С. Преображен-

[1] При характеристике орнитофауны, помимо данных личных (Н. В. Некипелов.— *Ред.*) наблюдений, использованы также сведения, любезно предоставленные нам А. Н. Леонтьевым, Л. И. Малышевым, Е. И. Павловым.

ским и Т. Д. Александровой (личное сообщение) отмечались цветочные мухи, стрекозы, собственно мухи, комары, бабочки-совки, из перепончатокрылых — пилильщики, наездники и др.

ЖИВОТНЫЕ ВОДОЕМОВ И ЗАБОЛОЧЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

В Предбайкалье и Забайкалье водоемы, занимающие сравнительно небольшие площади, концентрируют значительные биологические ресурсы. Наряду с рыбным промыслом на них ведется промысел пушных зверей, а местами добываются дикие водоплавающие птицы. В перспективе водоемы должны широко использоваться как угодья для разведения и выращивания рыбы и водоплавающих птиц. В связи с этим ниже приводится характеристика не только рыбного населения водоемов и его кормовой базы, а всех их обитателей, включая млекопитающих. Отдельно рассматривается уникальный гидробиокомплекс Байкала.

Водоемы Забайкалья и Предбайкалья богаты рыбой и перспективны для развития рыбного хозяйства. Водная фауна рек и озер бассейнов Енисея и Лены объединяется Л. С. Бергом (1949) в Сибирский округ Ледовитоморской провинции. Значительно отличается от нее фауна бассейна Амура, в частности рек Аргуни, Онона и их притоков. В фауне верховьев Амура имеется до 30% (12 видов) сибирских рыб, остальные виды принадлежат амурской фауне. Из числа амурских эндемиков Забайкалья надо отметить амурского чебака (язь) (*Leuciscus waleckii* Dyb.), пескаря-губача Черского, амурского сома (*Parasilurus asotus* L.,), конь-губаря, владиславию Тачановского, амурскую щуку и др. Сом Солдатова, калуга, сазан, вьюн, горчак отсутствуют в Сибири западнее Забайкалья, но представлены близкими видами и даже подвидами в реках Понто-Арало-Каспийской провинции. В притоках Амура водится речной рак *Cambaroides dauricus* Pall., отсутствующий в бассейнах рек Байкала и Предбайкалья.

В бассейне Амура нет обычных массовых и неприхотливых сибирских рыб: сибирской плотвы, окуня, обыкновенной щуки, ельца, обыкновенного язя. Л. С. Берг объясняет присутствие ряда сибирских рыб в бассейне Амура тем, что они обитали там еще до оледенения — в конце третичного периода. Г. В. Никольский (1956) считает, что эти рыбы образовали бореальный равнинный и бореальный предгорный комплексы. Представители последнего и рыбы арктического комплекса, обитающие в системе Амура,— таймень, ленок, хариус, гольян, пеструшка, щиповка, налим, пестроногий подкаменщик — живут в горных реках, поднимаются в их истоки и населяют горные озера на водоразделах. Водоразделы, особенно плоские, не являются непреодолимой преградой для этих рыб. Через водоразделы вышел за пределы своего бассейна амурский гольян (*Phoxinus lagowskii* Dyb.), который обитает в системе рек Витима и верхнего течения Лены, а в 1947 г. найден даже в истоках р. Уды (бассейн Селенги), куда проник, видимо, совсем недавно через Еравнинские озера. Это пока единственный случай естественного расселения амурских рыб за пределы своего бассейна.

В настоящее время рыбы амурской и сибирской фаун смешиваются в результате хозяйственной деятельности человека. Так, в бассейне Байкала и Иркутском водохранилище хорошо прижился амурский сазан В 1919 г. были завезены 160 окуней в бессточное оз. Кенон в бассейне Амура, где они стали основной промысловой рыбой, а местные щуки и сом начали исчезать (Милановский, 1951). В 1932 г. в бассейн Селенги был выпущен амурский сом, который в настоящее время становится объектом промысла. В водоемах Забайкалья — в Еравнинских озерах, в оз. Гусином, Щучьем, в бассейне Селенги, а также в Иркутском водо-

хранилище — успешно акклиматизируется лещ, завезенный из оз. Убинского в Западной Сибири. Ведутся работы по заселению промысловых водоемов судаком, сиговыми рыбами — чиром и рипусом, байкальским омулем и др.

Во всех озерах, не промерзающих до дна, в которых не бывает сильных заморов рыбы, а также почти во всех спокойных реках и затонах, за исключением рек и озер верховий Амура, водятся окуни, сорога, карась (серебряный или золотой), щука, озерный гольян; во многих реках водятся елец, язь, гольян-пеструшка, сибирский голец, сиги (табл. 35). В горных реках с быстрым течением и горных олиготрофных озерах широко распространены таймень, ленок, хариус, некоторые сиги. Из рек они заходят в Байкал и озера Фролиха, Снежное, Орон, Леприндо, Баунтовские и другие, где образуются жилые формы (особенно сиги).

Формирование ихтиофауны крупных водохранилищ, возникших и возникающих в связи с сооружением гидроэлектростанций, предусматривается проектами рыбохозяйственного освоения.

В 1957 г. возникло Иркутское водохранилище на р. Ангаре площадью около 20 тыс. *га*. Характерной его особенностью является тесная связь с Байкалом; оно напоминает глубокие заливы этого озера, от которых, однако, отличается постоянным транзитом водных масс. Вода в водохранилище обменивается 30 раз в году. Вместе с водой в него пассивно вовлекаются байкальские планктонные бактерии, водоросли, животные организмы, а также активно проникают пелагические, наддонные и донные беспозвоночные животные и рыбы. Суммарный годовой биосток из оз. Байкал в водохранилище, по расчетам Е. А. Корякова (1960), достигает 5—7 тыс. *т* и служит, вместе с вносимыми в него органическими веществами, существенным источником пищевых ресурсов фауны. Наряду с широкой и глубокой проточной частью, находящейся под влиянием байкальских вод, в водохранилище имеются глубоко вдающиеся в берега заливы с застойными зонами, где вода летом хорошо прогревается (до 22—25° у поверхности). В заливы впадают притоки водохранилища. Таким образом, создается возможность существования в нем экологически различных рыб и беспозвоночных. Предполагается, что ежегодно из водохранилища будет вылавливаться 5 тыс. *ц* рыбы (Егоров, 1959 а), в том числе байкальские и речные рыбы: омуль, сиг, хариус, ленок и таймень, а также акклиматизируемые теплолюбивые — амурский сазан и лещ; из местных рыб, вылов которых будет иметь меньшее значение,— окунь, щука, налим, елец, сорога. В водохранилище выпущены в качестве производителей амурский сазан и лещ из Убинского озера, 20 млн. личинок омуля и 2 млн. личинок байкальского сига.

В первые годы существования водохранилища его ихтиофауна, по наблюдениям М. Г. Асхаева (личное сообщение), насчитывала 29 видов рыб. Хариус и ленок обитали в верхнем участке, близ истока, молодь тайменя была рассредоточена по всему плесу. Очень быстро размножились местные частиковые рыбы: щука, окунь. Щука стала главным объектом любительского спиннингового лова и вылавливается в больших количествах, но уже в 1963 г. началось уменьшение ее численности. Имеется молодь сазана и леща, однако в связи с быстрым ростом численности частиковых рыб возникает необходимость организации нерестово-выростного хозяйства. Для разведения хариуса, сазана, леща и других ценных рыб организуется рыбное хозяйство на р. Бурдугуз.

В водохранилище формируется также фауна беспозвоночных. Можно ожидать, что после окончательного формирования его берегов и стабилизации дна транзитной части произойдет уменьшение кислородного дефицита и более плотное заселение дна байкальскими бокоплавами, моллюсками, червями или даже губками и другими животными.

Таблица 35

Средняя годовая добыча основных промысловых рыб

Реки * и озера	Годы	Протяженность рек, *км*	Площадь озер, *га*	Средняя годовая добыча, *ц*	Соотношение промысловых рыб, %
Ангара с притоками и озерами *	1936—1948	5000	1800	12 392	Хариус — 29,0, елец — 28,0, плотва — 14,5, стерлядь, щука, налим — по 4,9, окунь — 4,8, прочие — 9,0
Лена » » »	1936—1948	3500	8500	4120	Карась — 32,7, плотва — 23,2, окунь — 14,1, елец — 9,0, хариус, — 8,0, налим — 6,0, щука — 5,0, ленок — 2,0
Витим с притоками; системы озер: Ципо-Ципиканская, Еравнинская, Муйско-Чарская; оз. Орон и др.	1939—1955	8890	109 000	17 871	В реках и горных озерах: хариус, ленок, таймень, сиги — 70—80; в большинстве озер: плотва—60, окунь—30, щука — 5, карась — 5
Реки и озера бассейна Байкала	1939—1955	5500	66 300	23 935	Плотва — 62,7, окунь — 24,7, щука — 5,6, елец — 7,0
Байкал с приустьевыми участками рек . .	1938—1955	—	—	96 786	Омуль — 60,5, плотва, елец — 21,0, окунь — 6,5, хариус — 1,8, щука — 1,7, бычок — 5,5, прочие 3,0
Амур с притоками; озера Читинской области	1950—1961	4000	2 000	3 400	Карась — 62,2, сом — 3,6, щука — 24,5 чебак — 3,1, амурский сазан — 4,1, таймень — 1,5
Водоемы **:					
Иркутской области	1938—1950	12 600	30 850	31 394	Омуль — 36,9, елец — 11,8, хариус — 11,3, плотва — 8,5, бычок — 10,5, карась — 6,0, прочие 15,0
Бурятской АССР	1938—1950	8175	135 000	97 862	Омуль — 47,7, плотва — 31,0, окунь — 11,3, щука — 2,5, карась — 2,2, елец — 1,1, прочие — 4,2
Читинской области	1947	5500	38 000	12 000	Карась — 63,2, сом — 3,3, щука — 24,5, сазан — 4,1, чебак —3,1, таймень — 1,8

* Без водохранилищ.

** По Иркутской области приведены данные для всех водоемов, по Читинской области — для водоемов систем Амура, Витима, озер Шакша, Арахлей, Ундугун (в системе Селенги), по Бурятской АССР — для большей части Байкала, рек и озер его бассейна, озер и рек бассейна Витима.

В 1961 г. начато наполнение Братского водохранилища, которое будет иметь площадь 550 тыс. *га* и глубину до 105 *м*. Это водохранилище будет менее проточным, чем Иркутское; полный водообмен в нем будет совершаться один раз в 1,5 года. По режиму и фауне оно будет приближаться к олиготрофным проточным озерам. Байкальские элементы в фауне водохранилища будут беднее, но некоторые виды бокоплавов из числа тех, которые обитали на этом участке Ангары, могут занять впоследствии видное место по численности в бентосе и кормовом рационе рыб.

Река Ангара в пределах ложа водохранилища давала в среднем за год 6 тыс. *ц* рыбы; в основном это были елец, сорога, хариус, налим, щука, окунь. Исходя из средней рыбопродуктивности водохранилища 9 *кг/га*, предполагается в результате его полного освоения получать 50 тыс. *ц* рыбы в год, причем большую часть добычи — 27,8 тыс. *ц* — будут составлять ценные породы. На реках Оке и Белой предусмотрено строительство сигово-осетровых рыборазводных заводов на 100 млн. икринок каждый и организация двух нересто-выростных хозяйств для выведения и выращивания сазана, леща и осетра. Сюда будут завезены в качестве производителей омули, пелядь, чир, амурский сазан, лещ, черный и белый байкальский хариусы.

Водохранилище, которое будет создано в результате подпора вод Ангары плотиной Усть-Илимской ГЭС, будет меньше Братского, но очень сходно с ним по режиму и фауне.

Все ангарские водохранилища будут давать ежегодно свыше 100 тыс. *ц* рыбы, т. е. почти столько же, сколько ее добывают сейчас в Байкале.

Водохранилища на р. Селенге, по предварительным расчетам, могут занять площадь около 450 тыс. *га*. Помимо местных рыб, они будут заселены лещом, сазаном, сиговыми рыбами, которые должны составить не менее половины промыслового запаса. Селенгинские водохранилища будут менее глубокими и более теплыми, чем ангарские, с более высокой рыбопродуктивностью. Предполагается получать из них до 90 тыс. *ц* рыбы в год.

Кроме больших водохранилищ, разведение рыбы может успешно практиковаться в прудах. По исследованиям А. Г. Егорова (1959 б), в прудах Иркутской области товарный вес карпа достигает за 1,5—2 года 350—700 *г*. Это дает возможность выращивать на естественном корме 1—1,5 *ц* рыбы с 1 *га*, а при уплотненных посадках и подкормке не менее 10 *ц* рыбы с 1 *га*. Карповое и сазанье прудовое хозяйство можно развивать успешно в южных районах. В Бурятской АССР в первую очередь могут быть созданы и приспособлены для карповодства спускные пруды общей площадью до 4 тыс. *га* и 13 озер площадью 640 *га* с общей расчетной рыбопродуктивностью 20 тыс. *ц*; в Иркутской области — 5,3 тыс. *га* прудов, 829 *га* озер, с расчетной продуктивностью 28 тыс. *ц* карпа. В качестве объектов прудового рыбоводства рекомендуются также амурский сазан, серебряный карась и линь. В оз. Ордынском и других водоемах Иркутской области, в оз. Окуневом из группы Убукунских озер в Бурятии акклиматизировались зеркальный и чешуйчатый карпы, амурский сазан, в оз. Щучьем — ладожский рипус.

В Читинской области, где рыбопромысловых озер немного, создание полносистемных прудовых хозяйств на базе речной сети Ингоды, Онона, Шилки и Аргуни является главным направлением развития рыбного хозяйства. В прудах могут разводиться представители местной ихтиофауны: амурский сазан, лещ, сом и другие рыбы.

В результате рыборазведения в Байкале, разумного рыбохозяйственного использования водохранилищ, развития высокоэффективных

прудовых хозяйств и интенсификации рыбного и птицеводческого хозяйств на промысловых озерах и других естественных водоемах имеются возможности в несколько раз увеличить продукцию рыбного хозяйства по сравнению с современной.

Среди млекопитающих, жизнь которых связана с водоемами, промысловое значение имеет ондатра. Выпуск ее с целью акклиматизации был проведен в 1932 г. в Забайкалье, затем в 1935 г. в Предбайкалье. Первые зверьки были завезены с Соловецких островов. В последующем для расселения использовались ондатры, акклиматизированные в Бурятской АССР. Всего с 1932 по 1946 г. было выпущено более 10 тыс. ондатр. Они успешно акклиматизировались (см. рис. 66). К промыслу акклиматизированной ондатры приступили в 1936 г.

Большую роль в развитии ондатроводства сыграли государственные ондатровые хозяйства. Проведение комплекса биотехнических мероприятий позволило на отдельных участках довести добычу до 32 зверьков с 1 *га* ондаторовых угодий (Вампилов, 1951). В 1953 г. было заготовлено максимальное количество шкурок ондатры — свыше 450 тыс. штук. Основными ондатровыми угодьями являются дельта Селенги, долины рек Баргузина и Верхней Ангары, Еравнинские озера, бассейн р. Нижней Тунгуски. Численность ондатр подвержена изменениям, которые вызываются или недостатком кормов, или эпизоотиями. С 1959—1960 гг. после сооружения плотины на Ангаре наблюдается повышение уровня воды в Байкале, сопровождаемое затоплением нор и хаток ондатр в водоемах, связанных с Байкалом. В результате численность ондатры в таких местах сильно снизилась.

В водоемах живет в очень небольшом количестве выдра. Ежегодно несколько выдр добывается в бассейнах р. Киренги, Лены, по правым притокам Ангары, а иногда в бассейнах рек Верхней Ангары, Баргузина, Селенги. Низкая численность выдр связана с промерзанием рек, затрудняющим их передвижение.

С целью обогащения фауны водоемов особенно ценными пушными зверями были предприняты попытки акклиматизации норки и реакклиматизации бобра (см. рис. 66). Норка широко расселилась и ушла по долинам рек на 250—270 *км* от мест выпуска (Владимиров, 1940; Бентхен, 1960). Однако увеличение ее численности затрудняется неблагоприятным зимним режимом речек и озер, которые покрываются сплошным ледяным покровом и часто промерзают до дна. По данным учета, проведенного П. В. Бентхеном (личное сообщение) в 1957 г. в Читинской области, численность норки составляла от 1,7 до 3,6 особей на 10 *км* береговой линии. Общее число норок в бассейне р. Чикоя в 1957 г. определено в 305 особей. Ежегодно в Предбайкалье и Забайкалье добывается 200—250 норок.

Бобр некогда обитал в Восточной Сибири (Скалон, 1951), но был полностью истреблен более 100 лет назад. С 1950 по 1959 г. в Иркутской области были выпущены 4 партии бобров (142 особи). Бобры выпущены в отдаленных, труднодоступных местах, где вести за ними наблюдения нелегко. В местах выпуска бобры сохранились, но численность их возрастает медленно, отмечаются дальние перекочевки. Так, семья бобров была обнаружена на р. Чуне в 100 *км* от места выпуска. В ряде участков по следам деятельности бобров (погрызам) было отмечено наличие выводков. В местах, где сейчас обитают бобры, мало растений, служащих для них кормом, в частности ивы. По данным К. А. Владимирова (личное сообщение), количество бобров в Предбайкалье в 1958 г. составляло 150 особей. В 1961 г. численность бобров в некоторых районах выпуска снизилась, свежих следов их деятельности стало меньше (личное сообщение Э. И. Леонтьева). Причины этого не достаточно ясны.

В Предбайкалье по водоемам широко распространена водяная полевка, но в связи с тем, что мелководья и заросшие густой травяной растительностью прибрежные участки занимают здесь ограниченную площадь, численность ее обычно невелика. Годовые заготовки этой полевки не превышают 50 штук со 100 $км^2$ (Фирстов, 1957). Водяные полевки являются основными носителями туляремии, но вследствие их малочисленности заболевания людей редки. Сооружение искусственных водоемов значительно расширит территории, пригодные для водяной полевки. Поэтому могут понадобиться специальные мероприятия для предотвращения распространения этими зверьками туляремии.

В Забайкалье на берегах водоемов встречаются восточная и в меньшем числе монгольская полевки. В поймах некоторых рек обитает хорошо плавающий подвид серой крысы — крыса-карако.

Водоемы богаты различными видами водоплавающих птиц и куликами. В степных районах самыми обыкновенными гнездящимися утками являются огари и пеганки, устраивающие гнезда в норах сурков или в скалах. На озерах и в пойме Аргуни гнездятся кряквы, серые утки, чирки-свистунки, реже клохтунки, касатки, шилохвости и широконоски, в большом числе встречается черная кряква. В лесных и лесостепных районах обычна кряква, особенно на поросших болотной растительностью озерах и речках. В большом количестве там гнездятся чирки — свистунки и трескунки; первые более распространены в северных, вторые — в южных районах. На юге гнездится также в большом количестве серая утка, реже встречаются шилохвости, широконоски, а в северных районах — свиязи. Из нырковых уток в небольшом числе гнездятся красноголовый нырок и хохлатая чернеть.

На таежных речках и озерах обычны гоголи. Постоянно можно видеть выводки большого и длинноносого крохалей. Очень многочисленны на пролете гуси гуменники. На путях движения их стай по нескольку дней подряд слышен беспрерывный гомон. В дельте Селенги, в поймах Аргуни, Верхней Ангары они неделями задерживаются на отдых и кормежку. Гнездятся в Предбайкалье и Забайкалье лишь в небольшом числе гуменники, серый гусь и более обычные в южных степных районах гуси-сухоносы. На глухих озерах иногда встречаются гнездящиеся лебеди, чаще кликуны. Многочисленнее всех водоплавающих птиц в тростниковых зарослях лысухи. Из куликов на лесных озерах и речках чаще других держатся кулик-перевозчик, черныш, а на степных озерах — кулик-фифи, чибисы и др. Особенно много различных куликов появляется на степных озерах во время осеннего перелета, в августе, чему благоприятствует небольшая глубина озер, изобилующих беспозвоночными.

В Забайкалье и Предбайкалье встречаются и многие другие птицы, характерные для водоемов нашей страны. Местами массового скопления водоплавающей птицы на пролете и в гнездовьях являются р. Аргунь, дельты Селенги и Верхней Ангары, отчасти богатая озерами долина р. Баргузин, Чивыркуйский залив оз. Байкал, а также обширный заболоченный район Манзурских озер в верховьях Лены, Голуметские, Коймарские озера (в верхнем течении р. Иркут). Эти места так же, как искусственные водохранилища, могут стать базой комплексного хозяйства по использованию рыбы, водоплавающей дичи и ондатры. Было бы очень полезно выделить часть этих территорий под заказники или небольшие заповедники. Использование биоресурсов здесь должно быть особо бережным, а существующие правила добычи следует строго соблюдать.

В начале ледостава птицы покидают водоемы. В некоторых местах, например в длинной «прорве» дельты Селенги и в истоке Ангары, вода не замерзает. Здесь зимует несколько тысяч уток, в основном гоголи,

хохлатые чернети, длинноклювый крохаль, реже большой крохаль и др. (Гагина, 1938; Третьяков, 1940). Утки кормятся здесь в течение зимы гамаридами и бычками, придерживающимися дна реки. С наступлением сумерок они летят на Байкал и при любых морозах ночуют в ледяных торосах. С рассветом они опять возвращаются на воду. После образования Иркутского водохранилища длина незамерзающего истока Ангары сократилась до нескольких километров, но утки продолжают там зимовать. В небольшом числе держатся утки и на других незамерзающих участках речек или на горячих ключах восточного побережья Байкала. При появлении опасности и ночью они улетают в ледяные просторы Байкала. На незамерзающих ключах зимой часто держатся оляпки.

Видовой состав амфибий водоемов однообразен, что объясняется суровостью климата. Широко распространены лягушки — сибирская (*Rana chensinensis* David), остромордая (*R. terrestris* Andr.), а на юге обыкновенная жаба (*Bufo bufo* L.). На юге Забайкалья встречаются дальневосточная квакша (*Hyla japonica* Günt.), а в степных озерах монгольская жаба (*Bufo raddei* Stranch.). Во второй половине лета эти жабы в массовых количествах мигрируют в окрестные сопки, чтобы устроиться на зимовку в норах грызунов. В водоемах живет тритон — углозуб (*Hynobius keyserlingi* Dyb. et Godl.). Вблизи водоемов встречается редкий здесь обыкновенный уж (*Natrix natrix* L.).

Фауна беспозвоночных рек и озер довольно богата. В быстрых горных реках с каменистыми руслами, а также в таких крупных реках, как Ангара и Витим, беспозвоночные представлены преимущественно насекомыми в личиночной стадии: хирономидами, мошками, блефароцеридами, ручейниками, веснянками и поденками. Особенно богата гидрофауна речных затонов и стариц. Богатством водных животных отличается Ангара, в биомассе бентоса которой значительное место занимают байкальские бокоплавы (Голышкина, 1957).

Массовыми видами водных беспозвоночных питаются речные рыбы: ленок, хариус, сиги. В питании хариуса и ленка, обитающих летом в горнотаежных реках, огромное значение имеют наземные насекомые, падающие на воду, особенно бабочки, жуки и муравьи. Гидрофауна протоков и затонов равнинных рек со спокойным течением по составу приближается к озерной.

Фауну озер представляют широко распространенные виды, в основном голоаркты и палеаркты, хотя сибирские виды среди некоторых групп животных играют весьма заметную роль, например, среди моллюсков — планорбиды, вальваты, битинии, массовые виды ручейников, стрекозы и др. Среди водяных жуков (113 видов) имеются эндемы — даурский плавунец, ленский прибрежник, даурский прудовик и ряд других видов.

Обилием и разнообразием животных отличается прибрежная зона озер, особенно заросли водных растений. Центральные участки илистого дна озер, лишенные растительности, наиболее однообразны по составу животного населения. Здесь основу бентоса (по числу особей и биомассе) составляют личинки хирономид, малощетинковые черви — олигохеты, мелкие двустворчатые моллюски — шаровки и горошинки.

Замечательна фауна горячих минеральных источников. Вблизи горячих ключей держатся некоторые рептилии, проникая значительно севернее своего ареала: ужи, полозы, щитомордник (Скалон и Гагина, 1955). Среди встречающихся у ключей 10 видов стрекоз обитает *Orthetrum albistylum* Selys.— реликт теплолюбивой третичной фауны (Белышев, 1956). В ключе Хакусы на северном берегу Байкала, имеющем температуру 46°, на водорослях обитают своеобразные водяные

клещи *Thermacarus thermobius* Sokol., выделенные И. И. Соколовым (1940) в особое семейство Thermacarida. Это единственное в Евразии место обитания указанного вида. Зимой на горячих ключах держатся утки, оляпки и изредка бекасы.

ОЗЕРО БАЙКАЛ

Байкал — древнейший из континентальных водоемов нашей планеты. Не удивительно поэтому, что байкальская фауна привлекает внимание ученых на протяжении почти ста лет (Дыбовский и Годлевский, 1870; Берг, 1948; Верещагин, 1949; Талиев, 1955; Кожов, 1958, 1962). Уже в миоцене фауна озера, как и ныне, была представлена двумя различными экологическими комплексами — собственно байкальским и озерно-мелководным, процветавшими тогда в теплых водах его мелководных заливов и в озерах Восточной Сибири. Слабое развитие прибрежного мелководья и прибрежной растительности обусловило развитие млекопитающих и птиц, добывающих корм непосредственно в открытой воде.

В Байкале с давних времен формировалась самобытная фауна, отличающаяся высоким эндемизмом (табл. 36). Другая характерная

Таблица 36

Состав фауны Байкала
(по М. М. Кожову, 1962)

Систематическая группа	Общее число видов	Виды, обитающие в открытом Байкале	Число эндемиков, обитающих в открытом Байкале	Систематическая группа	Общее число видов	Виды, обитающие в открытом Байкале	Число эндемиков, обитающих в открытом Байкале
Простейшие	317	110	90	Пиявки	17	10	10
Губки	10	6	6	Мшанки	5	1	1
Кишечнополостные	2	2	1	Ракообразные	376	357	334
Ресничные черви	90	90	90	Хелицеровые	6	5	3
Сосальщики	18	17	6	Насекомые	69	40	25
Лентецы	12	12	—	Тихоходки	1	1	?
Круглые черви	18	18	8—10	Моллюски	84	58	56
Колючеголовые	3	3	2	Рыбы	50	50	23
Коловратки	48	12	5	Млекопитающие	1	1	1
Многощетинковые	1	1	1				
Малощетинковые	62	48	45	Всего	1190	842	708

черта этой фауны — ее экологическая обособленность. Байкальские животные оксифильны и стенотермны — они весьма прихотливы к содержанию в воде кислорода и к температурному режиму воды; в условиях мелководных озер они погибают. В то же время представители «общесибирской» озерной фауны ютятся в мелководных заливах и сорах (лиманах) и не приживаются в открытом Байкале.

Эндемизм и экологическая обособленность — результаты длительного исторического процесса формирования байкальской фауны, совершавшегося в глубоководных условиях. Прибрежная мелководная зона здесь развита слабо; глубины 0—20 *м* занимают не более $^1/_5$ части всей площади Байкала, а глубины 0—250 *м* около $^1/_5$ части. Как уже отмечалось в разделе «Воды», это сказывается на температурном режиме: прогревание воды летом и охлаждение ее зимой

заметны лишь в верхней толще. Обитатели глубин практически не испытывают ни сезонной смены температур, ни изменений освещения. Следует также отметить возрастающее с глубиной давление (на глубине 1000 *м* — 100 атмосфер). Благодаря высокой прозрачности воды дно прибрежной зоны ярко освещено. В связи с этим животные литорали, обитающие на поверхности дна, обладают яркой и пестрой окраской, соперничая в этом отношении с животными морского дна. Извлеченные с каменистого дна бокоплавы разных видов бывают голубовато-синие, зеленые с оранжевыми или темными полосками, вишнево-красные, сине-фиолетовые с красным оттенком, белые и других цветов. Небольшой, но очень цепкий, вооруженный шипами и бугорками бокоплав *Brandtia* (*Spinacanthus*) *parasiticus* Dyb.— обязательный симбионт на поверхности ветвистых и ярко-зеленых колоний байкальских губок (*Lubomirskia baicalensis* Dub.) — украшен рядами ярких золотистых пятен на зеленом теле. Пеструю окраску имеют многие ресничные черви и донные рыбы — широколобки, искусно маскирующиеся под фон дна.

Пелагические рыбы, большая и малая голомянки, личинки других рыб, бокоплав *Macrohectopus branickii* Dyb., все время проводящие в водной толще, имеют полупрозрачное тело. Их можно обнаружить только в движении по черным глазам или слабо пигментированным участкам тела. Обитатели глубин имеют желто-оранжевую окраску или бесцветны.

В распределении животных по вертикали наблюдается зональность. В верхней толще вод пелагиали до глубины 50 *м*, по М. М. Кожову (1958), планктонные водоросли продуцируют органическое вещество, и на его основе развиваются многие бактерии (обитающие в толще 0—300 *м*), простейшие коловратки и низшие ракообразные, пелагический бокоплав «юр» (макрогектопус), голомянки и в конечном итоге нерпа. В этой же толще на прогреваемых участках близ берегов летом нагуливаются омуль, бычки-коттокомефорусы и молодь этих байкальских рыб. Дно прибрежной полосы до глубин 250 *м* является наиболее населенной частью дна Байкала, где нагуливаются и размножаются важнейшие промысловые и непромысловые рыбы.

С глубиной количество видов животных и плотность их заметно убывают. В абиссали обитают бокоплавы в количестве до 9% от общего числа форм (Талиев, 1955), моллюски — не более 1%, плоские ресничные черви — 4%, один из 5 видов водяных осликов — ослик Дыбовского (*Asellus dybowskii* Sem.), который обитает на глубине до 500 и даже 1000 *м*. Значительно убывает с глубиной число видов малощетинковых червей — олигохет.

Байкальская эндемичная фауна сформировалась из немногих вселившихся в разное время исходных форм, происходивших из различных экологических группировок. Среди байкальских животных имеются древние лимнофилы, чьи предки приживались в Байкале с самого начала его существования и эволюционировали в нем, преобразовываясь соответственно изменяющимся условиям. К ним относятся байкальские губки, мшанки роды *Hislopia*, пиявки инфузории, моллюски байкалииды. Предки этих животных обитали в третичных водоемах Центральной Азии.

Недавно на глубинах 1000—1440 *м* обнаружены 2 вида ничтожно малых ($^2/_3$ *мм*) бесцветных рачков *Bathinella*, которые принадлежат к древнейшей группе высших ракообразных Anaspidacea (Базикалова, 1954). Эти ракообразные рассматриваются как потомки фауны опреснявшихся остаточных бассейнов мезозойского моря Тэтис, существовавших до возникновения больших третичных озер Центральной Азии. Некоторые группы байкальских эндемиков имеют родственные элемен-

ты в фауне Каспия. К ним относятся гаммариды, многощетинковый червь *Manajunkia*, байкальские губки и некоторые моллюски.

Формирование байкальского фаунистического комплекса происходило также путем пополнения более поздними иммигрантами из озерных и речных вод по развивавшимся водным системам Центральной и Восточной Азии. Так проникли в Байкал ручейники — апатаниины, обитающие в настоящее время в реках и озерах Восточного Саяна, хребтов Прибайкалья и Забайкалья, хирономиды и некоторые другие группы.

Состав коренной фауны Байкала в различных его частях не одинаков, что является следствием разобщенности северной, средней и южной впадин котловины озера в прошлом. М. М. Кожов (1936, 1962) на примере моллюсков четко показал различие между фаунами северной и южной частей Байкала.

Бросается в глаза также господство лишь немногих процветающих в Байкале фаунистических групп, включающих большое количество видов. Так, байкальские бокоплавы составляют почти $^1/_3$ часть всех известных на земле видов отряда Amphipoda, тогда как обычно в озерах Сибири водится всего один-два вида, а в озерах Прибайкалья и Забайкалья только один вид — озерный бокоплав *Gammarus lacustris* Sars.

Богато представлены брюхоногие моллюски эндемичного семейства Baicaliidae (до 50 видов), малощетинковые черви, ресничные черви, из рыб — широколобки, образующие эндемичное семейство голомянок и подсемейство голомянко-бычковых, из простейших — большое число видов инфузорий. Все губки любомирскииды и 15 видов ручейников, выделенные в особую группу байкалинин, нигде, кроме открытого Байкала, не встречаются. В то же время некоторые группы животных представлены в Байкале бедно, например водяные жуки, клопы, стрекозы; здесь отсутствуют многие клещи, весьма распространенные в Забайкалье щитни, жаброноги и эстерии.

В Байкале обитает 50 видов рыб. Половину этого числа составляют бычкообразные рыбы, имеющие местное название широколобки. Они представлены семействами бычков-подкаменщиков (Cottidae) и голомянковых (Comephoridae). В отличие от других рыб, населяющих лишь прибрежную полосу и не погружающихся из верхней толщи глубже 200—300 *м*, бычкообразные обитают всюду. Их предки вселились в Байкал, по-видимому, ранее других рыб и, занимая различные экологические ниши, дали большое количество видов, родов и исключительно байкальское семейство голомянковых. По мнению Д. Н. Талиева (1955), бычкообразные проникли в Байкал из дальневосточных морей в конце третичного периода.

Донные бычки-подкаменщики населяют все дно Байкала, до самых больших глубин. Бычки *Cotinella boulengeri* Berg. не встречены на глубинах менее 600 *м*, а *C. werestschagini* Tal.— менее 800 *м*. Другие виды распространены более широко, например шершавую широколобку *Asprocottus herzensteini* Berg. находят на глубинах от 20 до 800 *м*.

Приспособление к питанию различной пищей привело к формированию своеобразных видов. В прибрежной полосе часто встречаются донные широколобки: песчаная, каменная, большеголовая (*Batrachocottus baicalensis* Dyb.), выжидающие свою добычу, чаще всего состоящую из бокоплавов и других беспозвоночных, а иногда и рыб. Жирная широколобка *B. nikolskii* Berg., обитающая на глубинах 100—700 *м*, частично добывает пищу в пелагиали, поедая наддонных бокоплавов и голомянок. Стройные бычки желтокрылка и черногривка из рода *Cottocomephorus* являются уже типичными пелагическими и планктоно-

ядными рыбами, однако они обитают близ берегов и мечут икру на песчано-каменистом дне.

Из 3 видов промысловых бычковых рыб (желтокрылка, черногривка и красная широколобка) главным объектом промысла является желтокрылка. Ее ловят большим вентерями, устанавливая их на пути хода нерестовых косяков в Малом море и в южной части Байкала близ пос. Култук. Промысел начался в 1942 г., и максимальный улов — 17 тыс. *ц* — был достигнут в 1955 г. Питаясь теми же планктонными организмами, что и омуль, желтокрылка конкурирует с ним из-за пищи. В то же время мальки ее во второй половине лета составляют более 50% пищи омуля, являясь для него ценнейшим кормом. В такой же мере потребляются эти мальки хариусом и сигами.

Из всех байкальских рыб наиболее полно освоили водные просторы два вида голомянок — большая *Comephorus baicalensis* Pall. и малая *C. dybowskii* Kor., образующие семейство голомянковых рыб. Эти рыбы, перейдя к живорождению, полностью утратили связь с дном. Они обитают в водной толще глубинных районов озера от поверхности до 500—800 *м*. В связи с этим тело их полупрозрачно, особенно прозрачны перепонки плавников. Половозрелые самки большой голомянки содержат в тканях до 35% жира. Голомянки обитают рассеянно, но общее количество их колоссально. По данным К. И. Мишарина (1950) и Е. А. Корякова (1958), биомасса половозрелых голомянок, исключая молодь, составляет 500 тыс. *ц*. Только нерпы (25 тыс. голов) потребляют за год в пищу около 150 тыс. *ц* голомянки. Этот ценный источник жиров промыслом не освоен, так как голомянка не образует промысловых концентраций и способы рентабельной добычи ее еще не разработаны.

В третичное время и позднее в Байкал из рек бассейна Северного Ледовитого океана вселились хариусы, донные сиги, налим, осетр, ленок, таймень. В плейстоцене озера достигли пришедшие из моря омуль и нерпа. Все они нашли здесь условия, близкие к тем, в которых обитали ранее. Новые крупные весьма подвижные и активные поселенцы имели неоспоримые преимущества перед давно заселившими Байкал, но мелкими и малоподвижными широколобками. Они стали не только успешно соперничать с ними в питании, но и поедать их, особенно молодь.

Среди рыб, широко расселившихся в Байкале, преобладают лососевые и хариусы. Главной промысловой рыбой является омуль. В Байкале омуль образовал 4 локальные экологические расы — селенгинскую, северобайкальскую, чивыркуйскую и посольскую, приуроченные к главным нерестовым рекам. Наиболее многочисленной является селегинская раса. Благодаря деятельности Большереченского рыборазводного завода, численность стада посольской расы значительно возросла. На нерест омули идут в реки дружно, начиная с конца августа до конца сентября, причем мечут икру в той реке, где они вывелись. Основная пища омуля — мелкие планктонные рачки-эпишуры, а также байкальские циклопы при массовом их появлении. Поедает он молодь бычка желтокрылки, голомянки, а также пелагического бокоплава — макрогектопуса, а зимой, опускаясь на значительные глубины, заглатывает и донных бокоплавов.

Летом омуль добывается ставными неводами на путях его миграции, а также закидными неводами и капроновыми сетями; зимой развит подледный лов. Основными промысловыми районами являются Селенгинский, Маломорский и Северо-Байкальский. Годовая добыча омуля составляет 45—55 тыс. *ц*, а в отдельные годы достигает 70—90 тыс. *ц* (Мишарин, 1958). Однако надо иметь в виду, что, по данным учета 1952—1954 гг., в крупнейших промысловых районах — Селенгин-

ском и Северо-Байкальском — продукция организованного лова (государственного и колхозного) составила 54,2%, а неорганизованного — 45,8% общего вылова. Поэтому можно считать, что валовая добыча омуля в отдельные годы близка к 100 тыс. *ц*.

Из лососевых, кроме омуля, промысловое значение имеют донные озерные сиги — маломорский *Coregonus lavaretus baicalensis* Dyb. и чивыркуйский *C. L. b. natio dybowskii* Krog., а также озерно-речной баргузинский сиг *C. l. pidschian natio bargusini* Krog. Ежегодно добывается около 1—2 тыс. *ц* сигов. В меньшей мере промышляются другие лососевые — ленок и таймень. Очень редкой рыбой в Байкале является реликт эпохи оледенения — голец (местное название «даватчан») *Salvelinus alpinus erythrinus* Georg., основными местами обитания которого являются оз. Фролиха и другие горные озера, расположенные в бассейнах притоков Байкала и Витима. В Байкале водятся разновидности сибирского хариуса — черный (*Thymallus arcticus baicalensis* Dyb.) и белый (*Th. a. brevipinnis* Svet.). Общая добыча хариусов, являющихся объектами преимущественно любительского лова, предположительно составляет около 6 тыс. *ц*. Байкальский осетр, обитающий близ устьев рек и на мелководьях, ныне находится под охраной. Во второй половине XIX в. добывалось до 2—3 тыс. *ц* осетров в год (Егоров, 1958).

Помимо этих ценных рыб, в Байкале встречаются частиковые рыбы: щука, сибирская плотва, или сорога, сибирский елец, язь, караси — золотой и серебряный, линь, окунь. Все эти рыбы, а также непромысловые — гольяны (3 вида), сибирский пескарь, сибирский голец и сибирская щиповка — водятся в озерах и реках, откуда заходят в прибрежную зону Байкала. Частиковые рыбы занимают в современном промысле видное место; добыча их производится преимущественно зимой и весной неводами в заливах и сорах Байкала, в озерах по долинам Верхней Ангары, Баргузина, в озерах Котокель, Гусином, Еравнинских и Арахлейских.

В результате акклиматизации ихтиофауна Байкала пополнилась двумя видами амурских рыб: амурским сазаном и амурским сомом. Первый (1385 особи) был завезен в 1943—1945 гг. и выпущен в Посольский Сор, откуда расселялся по прибрежной зоне Байкала, но более успешно заселил реки и озера системы Селенги. Пока еще промысел сазана не имеет большого значения, но вылов его увеличивается. Амурский сом (22 особи) выпущен в 1932 г. в Шакшинское озеро (в группе Арахлейских озер), он распространился по Хилку и Селенге и появился в Байкале.

Единственный представитель млекопитающих в Байкале — байкальский тюлень, или нерпа. Как полагают многие исследователи, тюлени проникли сюда во время ледникового периода по системе рек Енисея и Ангары из Северного Ледовитого океана и обособились в самостоятельный вид (Т. М. Иванов, 1938; Кожов, 1962). Распространение тюленей в пределах озера меняется в зависимости от сезона. Весной они концентрируются в его северной части, где образуют лежбища на льду, который сохраняется до второй половины июня. После полного исчезновения льда отмечается постепенная откочевка тюленей с севера на юг. При этом они подходят к берегам и образуют береговые лежбища на камнях. Одно из самых больших лежбищ бывает на Ушканьих островах, где следует систематически охранять этого зверя. С образованием льда в прибрежной зоне большие скопления нерп отмечаются в заливах — Чивыркуйском, Провал, в Дагарской губе и близ устья Верхней Ангары. Зимой наибольшее количество зверей сосредоточено в северо-восточной части Байкала, где они делают отдушины во льду (Т. М. Иванов, 1938).

Численность нерпы определяется в 25—30 тыс. голов (Свиридов, 1955). Ежегодно их добывается до 2,5—3 тыс.; это количество следует считать оптимальным при данной численности. Поскольку нерпа является, с одной стороны, эндемиком Байкала, а с другой — животным, потребляющим непромысловых голомянок и бычков, необходимо весьма бережное отношение к ее эксплуатации.

На скалистых берегах Байкала и на некоторых его островах (Ольхон, Голый Колтыгей и Камешек Безымянный) имеются небольшие гнездовья чаек — серебристых (*Larus argentatus* Pont.) и сизых (*L. canus* L.), а также бакланов (Гусев, 1960б). Ранее они гнездились здесь сотнями пар, но систематическое разорение гнезд привело к тому, что лишь небольшое число чаек и бакланов продолжает гнездиться на недоступных утесах. Кроме них, на Байкале можно встретить обыкновенную чайку (*L. ridibundus* L)., речную крачку (*Sterna hirundo* Susch.), а вблизи берегов и в бухтах — различных нырковых уток, чаще всего крохалей.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ОСВОЕНИЯ РЕСУРСОВ ЖИВОТНОГО МИРА

Оценивая ресурсы животного мира, нельзя не указать прежде всего на то, что территория Предбайкалья и Забайкалья является одним из важнейших «пушных цехов» СССР, специализировавшимся на высококачественном сырье (соболь, белка). Очевидно, что это значение она сохранит и в ближайшем будущем. Однако естественные ресурсы района позволяют значительно расширить добычу пушнины (табл. 37). Заготовки соболя и белки могут быть увеличены примерно в 1,5—2 раза по сравнению с современными (см. табл. 32 и 37).

Таблица 37

Возможная добыча основных видов пушных зверей, диких копытных и вылов рыбы *

Продукция	Иркутская область	Бурятская АССР	Читинская область	Всего
Белка, тыс. штук	1100	600	700	2400
Соболь, то же	40	18	12	70
Ондатра »	200	220	30	450
Заяц-беляк, »	80	50	50	180
Колонок, »	15	11	20	46
Лось, штук	3000	1500	1000	5500
Изюбрь (марал), штук	800	700	800	2300
Панты изюбра и марала, пар	600	400	500	1500
Косуля, штук	15 000	12 000	5000	32 000
Мясо диких копытных, тыс. *ц*	7	4,5	3,5	15
Рыба				
в озерах, тыс. *ц*	7	50	10	67
в реках, тыс. *ц*	23	13	10	46
в искусственных водохранилищах, тыс. *ц*	200	90	—	290
в прудах, тыс. *ц*	100	50	20	170
в Байкале, тыс. *ц*	—	150	—	150
во всех водоемах, тыс. *ц*	480	203	40	723

* По оценке авторов.

Увеличение добычи не должно вести к истощению ресурсов территорий, прилегающих к населенным пунктам. Этого можно достичь рядом организационных мероприятий. В ближайшие годы, в частности, следует считать совершенно необходимым завершение работ по закреплению охотничьих и рыбохозяйственных угодий за колхозами и другими организациями. Основными объектами этих хозяйств будут служить соболь, белка, ондатра и ценные породы рыб. Более полное освоение территории и научно обоснованное использование ее ресурсов позволят значительно увеличить численность населяющих ее животных.

Существенной задачей является улучшение рыбного хозяйства. Прежде всего надо помнить. что Предбайкалье и Забайкалье, изобилующие ценными сортами рыбы (омули, хариусы, ленки, сиги, таймени), в системе общесоюзного хозяйства могут служить своеобразными «деликатесными цехами», поставляющими высококачественную продукцию (свежую и копченую) из лососевых рыб. Нельзя также забывать, что полное использование ресурсов местных водоемов может существенно пополнить белковую пищу населения районов тайги с пока еще сравнительно слабо развитым животноводством. Заготовки рыбы могут быть увеличены в Бурятской АССР более чем в два раза, а в Читинской области более чем в три раза. В Иркутской области, в связи с устройством больших искусственных водоемов, вылов рыбы может возрасти примерно в 10 раз. В настоящее время рыбные запасы водоемов используются до предела, так как рыборазведение имеет очень скромные размеры. Дальнейшее развитие добычи рыбы может происходить лишь на основе замены традиционного рыболовства правильно организованным рыбным хозяйством, которое должно взять на себя и добычу рыбы и воспроизводство ее запасов — мелиорацию естественных водоемов, прудовое рыборазведение, охрану рыбных богатств от браконьерства, защиту водоемов от загрязнения сточными водами и др.

При освоении минеральных ресурсов таежных и горнотаежных районов некоторую роль в снабжении населения удаленных от сельскохозяйственных баз населенных пунктов свежим мясом может сыграть организованный и нормированный отстрел копытных.

В обжитых районах дикие копытные, боровая и водоплавающая дичь, речные и озерные рыбы имеют большое значение как объекты спортивной охоты и рыболовства, одной из наиболее массовых форм отдыха трудящихся. Здесь целесообразна широкая организация спортивных охотничьих хозяйств и заказников.

Большая работа предстоит и по дальнейшей ликвидации вредного воздействия фауны. Прежде всего необходима борьба с гнусом, которая может сократить потерю рабочего времени и резко увеличить производительность труда лиц, работающих в летнее время на открытом воздухе; следует продолжать борьбу с носителями инфекционных заболеваний — грызунами и клещами. Необходимо приложить усилия и для ликвидации вредителей сельского хозяйства — насекомых и грызунов (прежде всего сусликов). Наконец, предстоят большие работы по уничтожению сибирского шелкопряда для сохранения огромных запасов древесины предбайкальских и забайкальских лесов.

ПРИРОДНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

ОПЫТЫ РАЙОНИРОВАНИЯ

Изложенный выше материал показывает, что территория Предбайкалья и Забайкалья не представляет собой единого целого. Различное сочетание взаимодействующих явлений природы создает неоднородность географической среды, сочетаний естественных ресурсов, условий хозяйственного освоения. Эта неоднородность особенно резко ощущается при решении вопросов, связанных с выбором технологической схемы использования отдельных видов природных ресурсов и экономической оценкой этих ресурсов, а также весьма существенно сказывается в различном объеме капиталовложений и эксплуатационных расходов на единицу будущей продукции. Вот почему уже довольно давно делаются попытки выявления комплекса различий природных условий внутри территории.

Каждая попытка районирования региона отражает определенный этап хозяйственного развития. В дореволюционный период, например, наиболее содержательные работы по районированию были связаны с деятельностью Переселенческого управления. К этому времени относится классический труд Л. С. Берга «Опыт разделения Сибири и Туркестана на ландшафтные и морфологические области» (1913). Предложенная им схема районирования была одноступенной. В основу ее были положены зональные различия территории. Л. С. Берг выделял на территории Забайкалья и Предбайкалья следующие зоны: тайгу, лесостепь на серых лесных суглинках, лесостепь на черноземе (последние две — в Предбайкалье), горные ландшафты, высокую черноземную степь, сухую холмистую степь. Принципы, положенные в основу этой схемы, оказали большое влияние на дальнейшие работы по районированию.

После Великой Октябрьской социалистической революции хозяйство СССР стало развиваться на плановой основе. Поэтому на повестку дня были поставлены и вопросы районирования природных условий. В 1923 г. появились две работы К. И. Миротворцева, производившего районирование в связи с задачами развития сельского хозяйства. В первой из них автор применил принципы Л. С. Берга для более дробного районирования и одновременно использовал схему геоморфологических районов Л. С. Берга, пытаясь трактовать их как естественно-географические районы (Миротворцев, 1923а). Районирование было одноступенным.

Во второй работе, посвященной Бурятской автономной области, он выделил уже «хозяйственно-географические районы» (Миротворцев, 1923б). Рассматривая их как экономические районы, автор исходил из методологически неверного принципа, так как по существу эти районы можно рассматривать лишь как природные. Анализ схемы районирования К. И. Миротворцева показывает, что она выходит за рамки зональных схем, в ней сочетаются зональные и орографические признаки. Вместе с тем автор впервые делает попытку провести двухступенное районирование (район, подрайон).

В 1927 г. Л. И. Прасолов в фундаментальной работе «Южное Забайкалье», основанной на дореволюционных экспедиционных материалах, приводит физико-географическое районирование, в основу которого положен признак зональности. В пределах южной части Забайкалья он выделил две области (степь и лесостепь, тайга), каждая из которых делится на два района. Кроме того, территория подразделяется на «полосы», являющиеся вертикальными поясами. По существу схема Л. И. Прасолова представляет собой природное районирование, проведенное на основе типологической почвенной карты,— каждый район характеризуется определенным сочетанием различных «почвенно-географических единиц».

Е. С. Соллертинский (1928) представил схему районирования Бурятской АССР в виде таблицы. Достоинства его работы заключаются в том, что он пытался ввести количественные показатели и учитывал сочетание широтной зональности и вертикальной поясности. Схема этого автора типологическая — в одну единицу районирования объединяются сходные по тем или иным признакам, но территориально разобщенные участки (например, в «район высоких долин» включаются Еравнинский аймак и долина Иркута и т. п.). Е. С. Соллертинский заканчивает работу типизацией районов по направлению хозяйства, группируя промысловые, земледельческие, скотоводческие районы.

В период коллективизации снова был поставлен вопрос о районировании для ориентирования сельского хозяйства. Одной из первых схем этого периода была «Карта-схема перспективных сельскохозяйственных районов Восточно-Сибирского края» И. Г. Быкова и И. П. Зефирова (1931). Она была одноступенной, районы выделялись по признакам двух категорий — экономическим и естественно-историческим.

Широко развернувшиеся в годы первых пятилеток работы по инвентаризации кормовых угодий дали материал для построения схем районирования, в которых наряду с растительностью учитывались и другие компоненты (Назаров, 1936; Куминова,1938). Особенно интересна схема ботанико-географических районов Бурятской АССР и южной части Читинской области А. В. Куминовой. В основу этой схемы положен геоморфологический принцип, а затем — производные от него климатический, эдафический и др. В ней последовательно отражена идея П. Н. Крылова (1919) о многоступенности районирования (округ, район, подрайон). Схема А. В. Куминовой — одна из первых, в которой на передний план выдвигался учет незональных признаков. Она отличалась и большей детальностью, чем предшествующие схемы районирования рассматриваемой территории.

В послевоенный период, когда, наряду с восстановлением промышленности и сельского хозяйства в западных районах СССР, огромное внимание было уделено дальнейшему развитию промышленности и сельского хозяйства востока страны, потребовался еще более глубокий учет различий природных условий ведения сельского хозяйства и более глубокая оценка естественных ресурсов. Значительную работу по естественно-историческому районированию, начатую еще до войны, проводил Совет по изучению производительных сил АН СССР. В 1947 г. опубликована работа «Естественно-историческое районирование СССР», в которой районирование проводилось применительно к нуждам сельского хозяйства. Территория Предбайкалья и Забайкалья по схеме, приводимой в этой работе, входит в состав трех естественно-исторических стран (Среднесибирской плоско-возвышенной, Саяно-Алтайской горной, Забайкальской горной), в пределах которых выделены лесная и лесостепная зоны. Зоны подразделяются на провинции, а некоторые из них — на подпровинции.

Для нужд сельского хозяйства выполнена и другая крупная работа (составленная для всей территории СССР): «Сортовое районирование

сельскохозяйственных культур» (1957), в которой произведено деление областей и республик на «почвенно-климатические зоны». На территории южной части Бурятской АССР и всей Читинской области выделены следующие почвенно-климатические зоны: лесостепная, степная, северная таежная, подразделенные на 14 районов. Иной принцип положен в основу деления Иркутской области. Здесь под почвенно-климатическими зонами понимались по существу зонально-геоморфологические сочетания: тайга низин, тайга увалов, подтайга низин, подтайга увалов, северная лесостепь предгорий. Таким образом, каждая из выделенных «зон» может встречаться в ряде районов и оказывается территориально разобщенной; в то же время один и тот же район может попасть в несколько зон, а то и во все зоны (например Эхирит-Булагатский район). Такое различие в принципах районирования исключает возможность сравнения смежных территорий.

Примерно в это же время появились схемы, отражающие не только интересы сельского хозяйства, но и перспективы промышленного освоения территории. Такова, например, схема Г. Д. Рихтера (1955), в которой наряду с комплексом природных условий учитывается и степень хозяйственной освоенности территории. В центральной части Иркутской области выделены 5 природных областей, подразделяемых на 19 районов.

В 1956 г. опубликована схема естественно-исторического районирования Иркутской области В. П. Шоцкого, разработанная применительно к запросам сельского хозяйства. В этой одноступенной схеме, менее детальной, чем схема Г. Д. Рихтера, на территории области выделены 10 природных районов. В основу деления положены особенности рельефа, климатические показатели, тщательно изученные с учетом потребностей земледелия, характер почв и растительности; принималась во внимание и преобразующая роль хозяйственной деятельности.

Необходимость в комплексном районировании с новой силой выявилась в связи с решениями XX и XXII съездов КПСС, наметивших грандиозную программу экономического развития восточных районов страны. За последние годы появились работы, посвященные районированию Сибири, а также Предбайкалья и Забайкалья, выполненные как с учебно-познавательными, так и с практическими целями. К числу первых относятся работы Н. И. Михайлова (1956, 1960, 1961), который считает, что территория Предбайкалья и Забайкалья по совокупности признаков входит в состав двух физико-географических стран, подразделяемых, в свою очередь, на ряд провинций (страна «Средняя Сибирь» с тремя провинциями и страна «Горы Южной Сибири» с четырьмя провинциями). Таким образом, здесь из системы классификационных признаков совершенно исключен зональный признак.

К трудам познавательного характера относится и работа Ю. И. Пармузина (1958), который провел довольно дробное расчленение рассматриваемой территории, выделив около 25 природных областей. Схема его многоступенная, она построена по принципу чередования «зональных» и «азональных» признаков (пояс, страна, зона, провинция и т. д.) [1].

К работам, имеющим практическую направленность, относится районирование Бурятской АССР, выполненное сотрудниками Института географии АН СССР в интересах специализации отраслей сельского хозяйства (Преображенский, 1958 б; Преображенский и др., 1959). Принципиальной особенностью этого районирования было то, что оно проводилось на основе предварительного составления карты типов местности (такой опыт на других территориях СССР до тех пор не производился). При этом многоступенном районировании выделено 5 природных округов, объединяющих 63 района, которые выделялись как закономерные сочетания типов местности. Работа завершалась объединением сходных

[1] Уже после завершения настоящей работы опубликована новая схема районирования территории Восточно-Сибирского совнархоза, предложенная коллективом авторов под руководством В. Б. Сочавы (Сочава и др., 1963).

между собой по важнейшим чертам динамики современных природных условий районов в группы, типизация которых проведена по зональному признаку.

Обобщением работы Института географии АН СССР по районированию отдельных частей Сибири стала многоступенная схема Г. Д. Рихтера (1960а, 1961). Рассматриваемая территория, согласно этой схеме, входит в состав трех стран, разделенных на природные провинции, число которых составляет около 15. Ценно, что в схеме подчеркиваются одновременно зональные и морфогеоструктурные особенности провинций.

Для послевоенного периода характерно также увеличение внимания к изучению условий промышленного и строительного освоения. В этом отношении интересна схема инженерно-геологического районирования Восточной Сибири В. П. Солоненко (1960а). Благодаря учету (при ее составлении) не только геологических факторов) но и ряда физико-географических явлений (мерзлота, лавины, характер растительности и т. п.) она по существу приближается к комплексным схемам физико-географического типологического районирования.

Условия строительного освоения отражены и на схеме районирования Читинской области («Типы местности и природное районирование Читинской области», 1961), выполненной сотрудниками Института географии АН СССР. На базе схемы природного районирования (69 природных районов, объединенных в 10 природных округов) в ней дается схема группировки районов по степени сложности их освоения для строительства и развития сельского хозяйства пригородного типа.

Подводя итог истории районирования территории, следует отметить, во-первых, быстрое «старение» схем районирования, связанное как с быстрым ростом накопленных наукой знаний, так и с еще более быстрой сменой практических запросов; во-вторых, последовательное общее увеличение числа ступеней районирования; в-третьих, переход от зональных схем к схемам, учитывающим геоструктурные, зональные и провинциальные климатические особенности, в которых зональному признаку отводилось уже не первое, а второе и даже третье место, т. е. намечающийся переход от классификаций, проводимых как бы на одной координатной оси[1], к классификациям, осуществляемым на системе двух осей[2]; наконец, в-четвертых, возрастающее внимание к сравнительно крупным единицам районирования (страны и т. п.) при одновременном резком увеличении дробности районирования нижних звеньев схемы (увеличении числа районов).

ФАКТОРЫ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ

Характеристика отдельных компонентов природы свидетельствует о том, что в пределах рассматриваемой территории одновременно взаимодействует много природных процессов и факторов, вызывающих неоднородность географической среды. Среди них наибольшее значение имеют: а) особенности морфогеоструктур первого порядка, обусловленные ходом геологической истории и определяющие закономерное сочетание различных видов полезных ископаемых, а также влияющие на запасы гидроэнергии, формирующие особенности рельефа и разнообразие литологических условий; б) провинциальность, обусловленная положением

[1] При последовательном сужении классификационного признака, например, от географического пояса до подзоны, или чередовании признаков разного характера, например, зональных и азональных.

[2] При этом, с одной стороны, сужается классификационный признак, например, геоструктурный (страна — провинция — район), с другой — производится зональная группировка районов (пояс — зона — подзона).

на путях движения воздушных масс и определяющая степень континентальности; в) зональность, тесно переплетающаяся в условиях господствующего горного рельефа с вертикальной поясностью; г) горнокотловинный характер рельефа, с которым связан особый вид проявления вертикальной поясности в межгорных котловинах; д) наличие многолетней мерзлоты; е) воздействие огромной водной массы Байкала.

Естественно, все эти факторы действовали не только в современных условиях, но и в прошлом, что обусловило их смену и сложные сочетания на протяжении континентального периода развития территории. Указанные факторы взаимосвязаны, но развитие природных процессов нередко шло с разной интенсивностью и направленностью, что обусловило чрезвычайно сложную и дробную дифференциацию природных условий.

К *морфогеоструктурам первого порядка,* как можно было видеть, здесь прежде всего относятся: Средне-Сибирское плоскогорье и Саяно-Байкальское становое нагорье с горами Забайкалья. При районировании материков или крупных их частей геоструктурные признаки сочетаются с признаками, подчеркивающими положение территории относительно путей движения воздушных масс и определяющими их провинциальность. В пределах рассматриваемой территории многие важнейшие особенности природы всех без исключения зон и поясов связаны с тем, что здесь проходит один из важнейших природных рубежей материка — граница между областью безраздельного господства западного переноса воздушных масс и территорией одновременного проявления влияний западного и восточного переноса. Это сказывается на режиме осадков, питании рек, увлажнении почв, развитии биологических процессов и т. д. Место Средне-Сибирского плоскогорья в системе природных районов определяется довольно просто. Оно не только обладает комплексом исторически обусловленных геоструктурных черт, но и является одной из крайних территорий безграничного господства западного переноса воздушных масс. Ясен и вопрос о его границах. Остальную территорию иногда выделяют как единое целое — часть природной страны «Горы Южной Сибири» (Михайлов, 1956, 1961) [1]. Однако внимательное рассмотрение этой территории, вытянутой по широте на 50°, показывает, что при общности ее в геолого-геоморфологическом отношении она резко распадается на районы, развивающиеся преимущественно под влиянием западного переноса влаги, и районы с существенным влиянием восточного переноса; это вызывает изменения во внутрисезонном распределении тепла и влаги, сказывающиеся на ходе всех биологических и части геоморфологических процессов.

Поэтому чаще наряду с Алтайско-Саянской горной страной отдельно выделяют горную страну Прибайкалья и Забайкалья (Рихтер, 1960а; Куваев, 1962) или Байкало-Джугджурскую горную область (Сочава, 1962). Представляется также необходимым выделение расположенной на юго-востоке территории с мезозойской складчатостью, тяготеющей к системе центральноазиатских регионов. Следует подчеркнуть, что пока еще слабо разработан вопрос о южных и восточных границах выделяемых природных стран.

Сложен и вопрос об учете проявления *горизонтальной зональности* и ее сочетания с вертикальной поясностью. Как можно было видеть из характеристики природных компонентов Предбайкалья и Забайкалья, наиболее отчетливо выражены здесь следующие зональные комплексы: степные, лесные и лесостепные (местами хотя и весьма своеобразные, но типичные).

---

[1] Это название не очень удачно, поскольку оно как бы предполагает существование Южной Сибири и равнин Южной Сибири.

Как известно, в основе горизонтальной зональности лежит изменение соотношений баланса тепла и влаги. Однако в пределах рассматриваемой территории эти соотношения проявляются в особых условиях, к которым прежде всего относится горный характер рельефа (чередование котловин и хребтов), затем наличие мерзлоты и провинциальные особенности режима увлажнения.

Говоря о горном характере территории, нельзя не подчеркнуть, что подавляющая ее часть (кроме северо-западной) расположена на абсолютных высотах более 500 *м*. Выше 300—500 *м* лежит и бóльшая часть равнинных участков днищ котловин Саяно-Байкальского станового нагорья, Селенгинского и Верхнеамурского среднегорий и Иркутско-Черемховской котловины. Между тем на Русской равнине проявление вертикальной дифференциации ландшафтов отмечается уже на возвышенностях с высотами 250—400 *м*, например на Донецком кряже, Кодрах. Следовательно, мы вправе полагать, что даже самые низкие места рассматриваемой территории в той или иной мере уже осложнены вертикальной дифференциацией ландшафтов. Основной же фон здесь составляют склоны среднегорий с высотами 1200—1800 *м*.

Собственно степная зона представлена лишь небольшим по площади участком на юго-востоке Забайкалья (Улдза-Торейская равнина), со сравнительно малыми абсолютными высотами; степи этой равнины непосредственно сливаются со степями Монголии. Далее к северу располагается территория лесостепной зоны, на востоке переходящей в лесо-луговую. Бóльшую часть ее занимают среднегорья, низменные плакоры редки. В пределах этой зоны значительные площади на склонах хребтов занимает горнотаежный вертикальный пояс, а на днищах «сверхзонально» сухих и теплых (больше, чем свойственно лесостепной зоне) котловин находятся фрагменты степного пояса, представленные так называемыми островными степями. Еще недавно эти острова рассматривались в качестве участков широтной зоны, как бы проглядывающих в окнах понижений среди гор (Ревердатто, 1931). Таким образом, северная граница степной зоны продвигалась до 55° с. ш. (северная оконечность Баргузинской котловины). Все же природные комплексы, расположенные выше днищ котловин, рассматривались уже как члены вертикальной поясности. Однако рассматриваемые степи отделены от степной зоны Центральной Азии поясом горных степей и леса (Юнатов, 1950; Преображенский, 1958а) или «зоной горного лесостепья» (Мурзаев, 1952).

Существование степей в Селенгинском среднегорье и в котловинах гор Прибайкалья связано с тем, что в обширных межгорных понижениях формируется более сухой климат, чем на многих участках расположенной южнее Монголии. Таким образом, наличие островных степей представляет проявление своеобразной *котловинной* вертикальной поясности, при которой на дне котловин формируются почвы и растительность как бы переносящие нас на одну—две зоны южнее (Преображенский, 1958а; Михайлов, 1961).

Обширные чисто степные острова среди горной лесостепи, так же как и значительное количество безлесных участков, возникших под влиянием хозяйственной деятельности, а не вследствие естественных процессов (что особенно типично для Иркутско-Черемховской котловины), служат, в частности, поводами для отрицания некоторыми исследователями существования на рассматриваемой территории лесостепной зоны и лесостепного пояса.

Севернее лесостепи располагается зона хвойных лесов. Почти вся она, кроме небольших площадей на северо-западе и севере Иркутской области, представляет горную территорию. Таким образом, эта зона полностью сливается с горнотаежным поясом, однако и здесь в котловинах

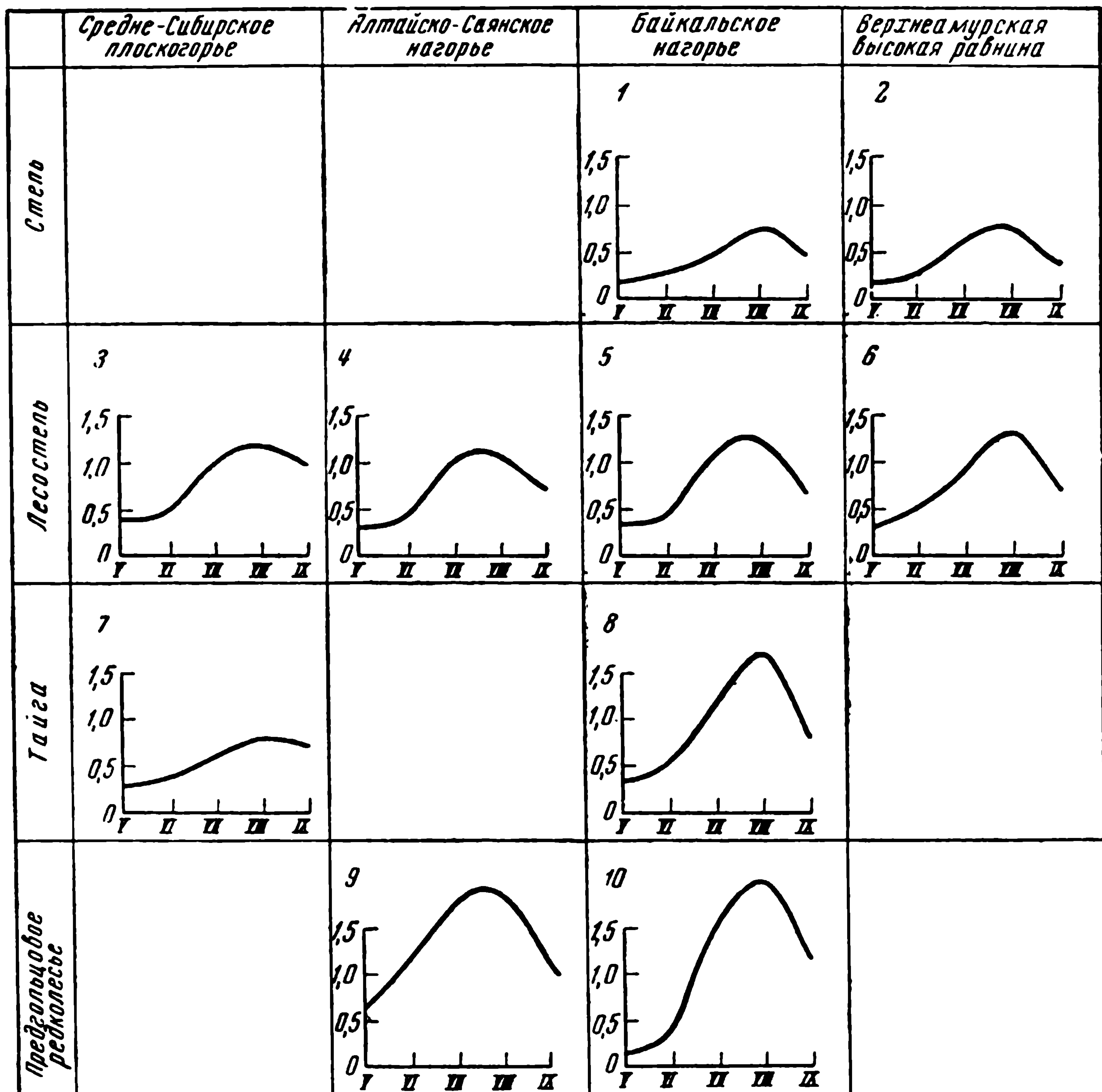


Рис. 67. Изменение средних месячных коэффициентов увлажнения (по Иванову в теплый период

Метеорологические станции: *1* — Новоселенгинск; *2* — Борзя; *3* — Иркутск; *4* — Тунка; *5* — Красный Чикой; *6* — Акша; *7* — Братск; *8* — Могзон; *9* — Ильчир; *10* — Карафтит. (Для тайги Алтайско-Саянского нагорья и Верхнеамурской высокой равнины данные по коэффициентам увлажнения отсутствуют)

с условиями чрезмерного нагревания и сухости встречаются участки вертикальных поясов горно-лесостепного и горностепного (Баргузинская котловина).

Расчленение зон и поясов на более мелкие подразделения по существу только начато. Мы считаем целесообразным выделение в пределах степной зоны и горностепного пояса сухих степей — наиболее южного и сухого в данных условиях варианта настоящих степей (не имеющих ничего общего с опустыненными степями и полупустынями). Намечается расчленение таежной зоны и горнотаежного пояса на южнотаежные и среднетаежные подзоны и подпояса, но границы их изучены еще слабо.

Одно из условий, чрезвычайно осложняющих выявление зональных и поясных закономерностей,— интенсивная выраженность провинциальности (Герасимов, 1933), связанная с особенностями адвекции влаги и тепла (Рихтер, 1961б). Провинциальность сказывается в особом характере внутригодового хода баланса тепла и влаги природных комплексов горизонтальных зон и вертикальных поясов. Резкое различие между сухим и влажным сезонами теплого времени года приводит к тому, что



Рис. 68. Распространение природных комплексов в зависимости от экспозиции в горной лесостепи Забайкалья. Аэрофотоснимок

период биологической и геоморфологической активности в большей части зон и поясов начинается в условиях, которые в Европейской части СССР характерны для более южных зон; во влажный же сезон теплого периода условия баланса тепла и влаги типичны для более северных зон и увлажненных районов (Преображенский и др., 1959). Как показали наши исследования, для тайги коэффициенты увлажнения в начале теплого периода могут опускаться до 0,2—0,4, т. е. приближаться к летним показателям увлажнения европейских степей, в то время как во второй половине лета они могут достигать 1,5—2,0, т. е. сходны с показателями побережья Тихого океана (рис. 67). Естественно, что в силу этого характер природных комплексов и их компонентов здесь иной, чем в одноименных зонах других территорий. Поэтому попытки найти полную аналогию с участками соответствующих зон Русской равнины, ставшей классическим образцом проявления зональности, нельзя признать состоятельными. Об этом убедительно свидетельствуют: промытость степных почв, связанная с господством промывного режима во второй половине лета, слабое развитие подзолистых почв (Ногина, 1956б; Макеев, 1954), преобладание лиственничников в тайге, широкое развитие сосняков в лесостепях, наличие лесо-луговых участков на востоке, присутствие в таежной зоне своеобразных природных комплексов марей и ерников.

Не меньшие осложнения в зонально-поясную схему вносит *рельеф* или, точнее, *особенности морфоструктурной дифференциации земной коры.* Уже не раз отмечалось, что на склоны Саяно-Байкальского станового нагорья поступает значительное количество влаги воздушных масс, двигающихся с запада. Кроме того, нагорье обусловливает предвосхождение



Рис. 69. Полосчатая дифференциация природных комплексов. Аэрофотоснимок

воздушных масс, благодаря чему создаются очаги повышенного увлажнения и на прилегающих к нему с севера и запада плато. Таким образом, упомянутая выше граница безраздельного господства западного переноса как бы дополнительно подчеркивается орографией. В связи с этим на участках избыточного увлажнения создаются особо благоприятные условия для развития темнохвойной тайги и северо-западные склоны нагорья служат границей массового распространения темнохвойных пород (Сочава, 1956а). Единая таежная зона распадается на весьма существенные провинциальные разности: темнохвойную и светлохвойную. В то же время в пределах самого нагорья намечается дифференциация между внешними влажными хребтами и их склонами и внутренними более сухими хребтами и склонами (Преображенский, 1959). Подобная картина отмечается и на Хэнтэй-Чикойском нагорье.

Постепенный подъем уровней геоструктурных единиц Забайкалья к северу способствует подчеркиванию зональных различий, и некоторые исследователи смешивают представления о зональных и поясных различиях — расположенные на значительных высотах на севере Читинской области леса северотаежного облика рассматриваются как зональные.

С дифференциацией территории на котловины с континентальным климатом и хребты с субконтинентальными условиями связано наличие в пределах горных районов контакта природных комплексов континентального типа (лиственничная тайга) и субконтинентального полуокеанического типа (субальпийские криволесья и альпийские лужайки — Преображенский, 1959; «Природные условия освоения севера Читин-

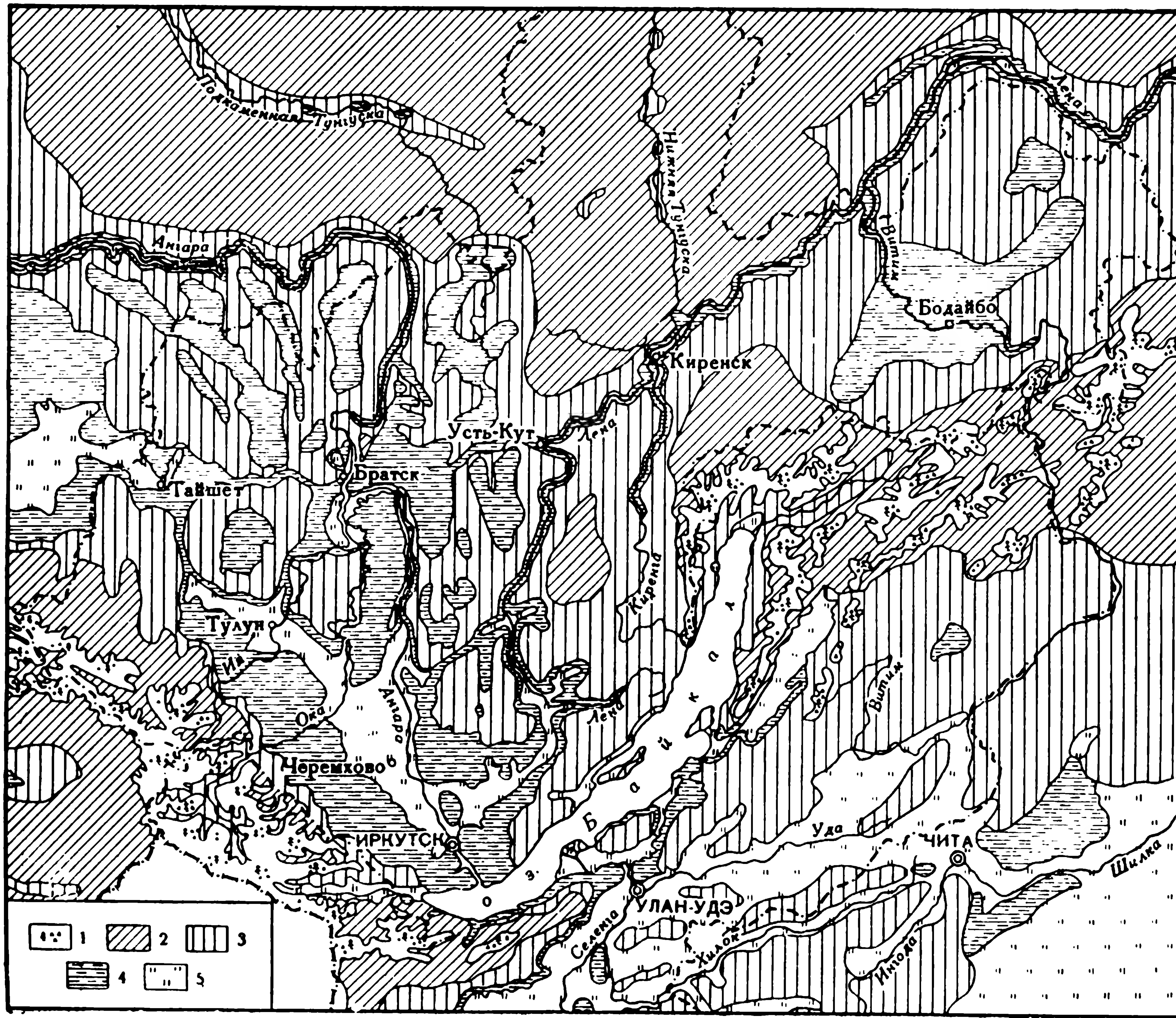


Рис. 70. Степень изменения растительности в результате хозяйственной деятельности (по Н. Ф. Реймерсу и Л. И. Малышеву, 1963)

1 — растительность слабо измененная *2* — то же, умеренно измененная; *3* — то же, средне измененная; *4* — то же, сильно измененная; *5* — территории интенсивной хозяйственной деятельности, лишенные леса

ской области», 1962). В пределах континентальных котловин широко распространено экспозиционное распределение природных комплексов (рис. 68). Южные склоны занимают более «теплые и сухие» природные комплексы (степные, сосновой лесостепи, южной тайги), а северные — более «влажные и холодные» (лесные, среднетаежные и др.). При этом типично довольно частое чередование этих комплексов (Прасолов, 1927; Крашенинников, 1951; Рещиков, 1958; Фадеева, 1963).

Мощный фактор, обусловливающий специфику природных зон и поясов рассматриваемой территории,— *многолетняя и сезонная мерзлота.* Последняя во многих районах сохраняется на небольшой глубине в течение почти всей биологически активной части года.

По существу природную обстановку значительной части территории Забайкалья сейчас можно рассматривать как современное позднеледниковье. Оно находит свое выражение прежде всего в сравнительно малых значениях теплового баланса, обусловливающих большие накопления холода, и обилии влаги в твердой фазе: многолетние скопления — ледники, наледи, подземные льды, перелетовывающие снежники, влага многолетнемерзлых грунтов; длительносезоннозалегающие скопления — лежащий более полугода ледяной покров рек и озер, снег, влага сезонномерзлого слоя и т. д. Обилие влаги в твердой фазе имеет огромное значение для развития геоморфологических (солифлюкция, пучение, термокарст, моренообразование, нивально-деструкционные процессы и т. п.), гидрологических (перераспределение влаги предыдущих климатических сезонов, создание верховодки и т. п.), почвенных (ограничение передвижения растворов слоем сезонного оттаивания, низкие темпы развития микробиологических процессов и т. п.), а также биологических процессов (затруднение для углубления корневой системы, охлаждение слоя корневой системы, заморы рыбы в озерах и т. п.). Закономерная совокупность этих процессов, проявляющихся в ряде высотных поясов, отражает специфическую обстановку, характерную для позднеледниковья.

Как уже отмечалось выше, нередко верхние горизонты почвы избыточно переувлажнены, что сказывается на ходе микробиологических процессов, развитии древесных и кустарниковых пород, многие из которых приспособились в процессе эволюции к холодным и влажным условиям надмерзлотного горизонта. С воздействием мерзлоты связывают и формирование специфических мерзлотных и длительно мерзлотных почв, для которых характерно слабое развитие процессов оподзоливания, накопление железа, слабое разложение органического вещества и накопление его в верхних горизонтах (Ногина, 1956б). Мерзлота способствует и появлению тиксотропии — способности почв и грунтов течь под влиянием динамической нагрузки. Для районов широкого распространения мерзлоты на склонах очень характерна лишь недавно выявленная с помощью аэросъемки и еще мало изученная полосчатая дифференциация природных комплексов (рис. 69) — чередование повышенных и пониженных полос шириной в несколько десятков и сотен метров. Повышенные полосы сложены обычно более мелким материалом, покрыты сухими лишайниковыми лиственничниками, мерзлота здесь залегает глубже; пониженные — сложены крупным, нередко глыбистым материалом, мерзлота близка к поверхности, лишайниковый покров здесь сменяется моховым.

Особое влияние на природные комплексы оказывает *большая водная масса* Байкала. Это влияние сильнее всего на склонах котловины Байкала (появление ложнопредгольцового пояса и т. д.), а в целом ограничено узкой полосой примыкающих к озеру хребтов и нижних частей долин впадающих в него рек. Впрочем, вопрос о формах и мере влияния Байкала на природу пока еще не может считаться решенным.

Часто, например, только с влиянием приносимой с Байкала влаги связывают появление темнохвойных пород на склонах Хамар-Дабана, что может быть объяснено в значительной мере и увеличением количества осадков за счет перехвата склонами хребта влаги воздушных масс, поступающих в системе западного переноса и т. д.

Дифференциация природных комплексов, как уже отмечалось, связана с *историей развития природы территории*. Вероятно, с мезозоя в той или иной мере сказывалось влияние вертикальной поясности. Роль котловин как центров формирования более сухих ландшафтов также заметна уже издавна. Н. А. Епова (1960) отмечала проявление вертикальной поясности на склонах Хамар-Дабана и котловин Селенгинского среднегорья еще в олигоцене. Вместе с тем в олигоцене было и различие в ландшафтах наветренных и подветренных склонов — различное увлажнение и поэтому различный биологический облик склонов и неодинаковая интенсивность геоморфологических процессов. Эта закономерность достаточно ярко проявлялась и в период максимального и последнего оледенений. Наиболее мощные ледники развивались на склонах, которые и ныне обращены к господствующему переносу воздушных масс, а малоснежные участки среднегорий и котловины были ареной активных перигляциальных процессов. Основные географические закономерности климатических процессов качественно мало изменились с того времени. На части территории мы застаем сейчас обстановку, которую можно рассматривать как современное позднеледниковье, что сказывается в ходе климатических, геокриологических, геоморфологических и ряда биологических процессов.

Существенную роль в развитии ландшафтов степей, лесостепей и южной тайги сыграла *деятельность человека* (рис. 70). Во многих местах границы лесных и безлесных участков образовались под воздействием не только земледелия, но и скотоводства. При изменении растительности менялся и тепловой баланс поверхности, что нередко приводило к остепнению растительности и почв лесостепных территорий, освобожденных из-под лесов. Влияние человека сказалось и в подзоне, и подпоясе южной тайги. Здесь возникли луга на пойменных участках, а также вторичные мелколиственные леса. Следует отметить, что в северных районах возобновление лесов, примыкающих к предгольцовому поясу, не происходит за счет мелколиственных пород. Такой тип возобновления леса является зональным.

СХЕМА ПРИРОДНОГО РАЙОНИРОВАНИЯ

Анализ предшествующих опытов районирования и проведенные авторским коллективом работы в Забайкалье позволяют наметить следующую схему природного районирования территории Предбайкалья и Забайкалья. Прежде всего в ее пределах отчетливо выделяются четыре крупные части — *страны*, характеризующиеся общностью крупных черт геологического строения, полезных ископаемых, структурных особенностей, рельефа, климатического режима (главным образом режима тепла и влаги), гидрологических условий и флористических особенностей: Средне-Сибирское плоскогорье, Алтайско-Саянское нагорье, Байкальское нагорье и Верхнеамурская высокая равнина. Хотя названия этим странам даны по орографическим особенностям, они, как будет показано ниже, отличаются своеобразием всего перечисленного выше комплекса природных условий. В пределах стран отчетливо выделяются территории, характеризующиеся общностью мезоформ рельефа, обусловленной сходством истории развития его в мезо-кайнозое и сходной структурой

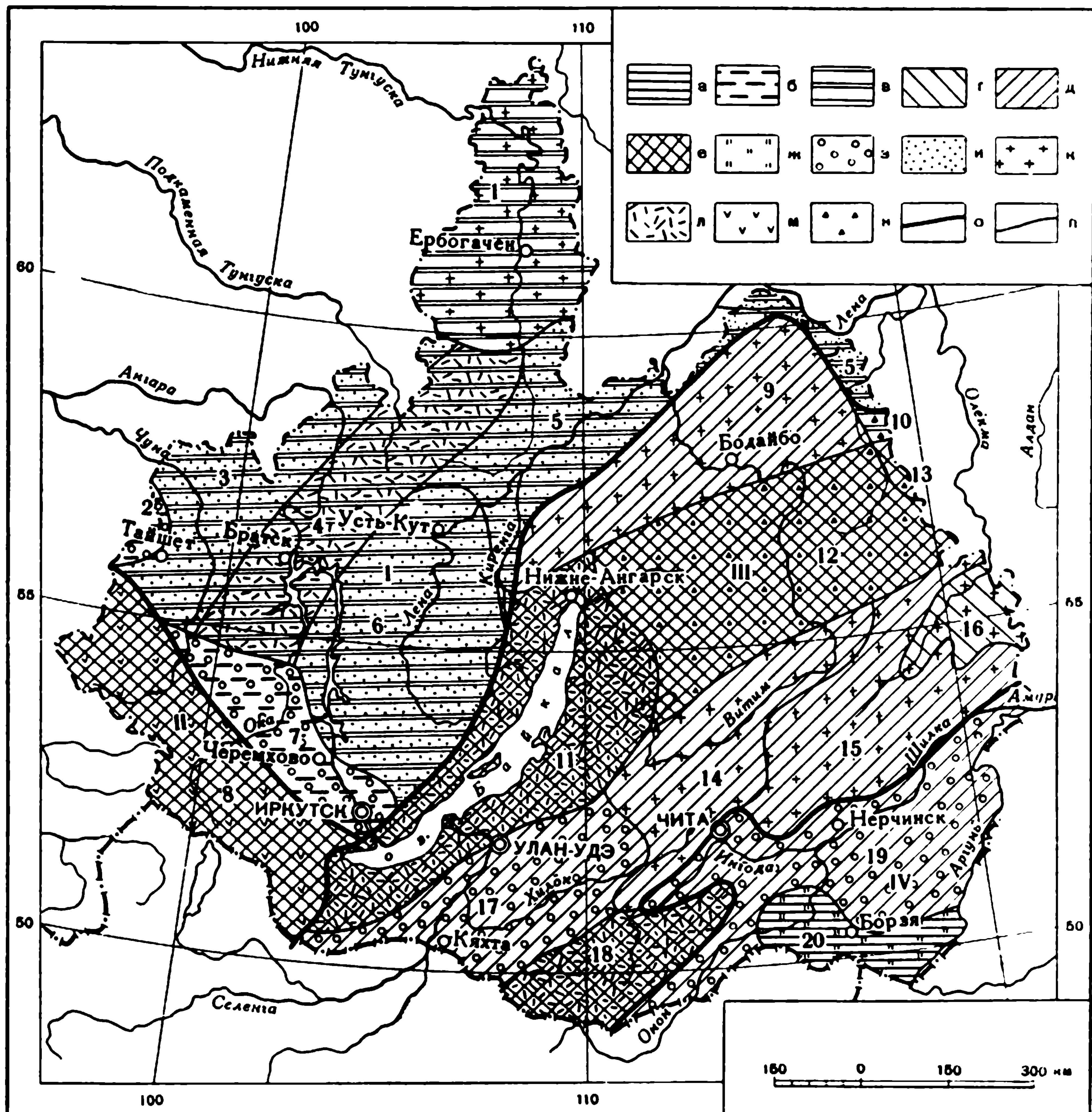


Рис. 71 Схема природного районирования

Преобладающие в природных провинциях морфографические комплексы: *а* — равнины; *б* — котловины; *в* — плато; *г* — низкогорья; *д* — среднегорья; *е* — высокогорья; биокомплексы: *ж* — степные; *з* — лесостепные; *и* — южнотаежные; *к* — среднетаежные; *л* — южнотаежные и среднетаежные; *м* — таежные и гольцовые; *н* — среднетаежные и гольцовые; Границы: *о* — стран; *п* — провинций

вертикальной поясности природных комплексов. Они называются *природными провинциями*. Более дробное деление на природные районы в данной работе не проводится.

Таким образом, схема природного районирования имеет следующий вид (рис. 71) [1].

I. Средне-Сибирское плоскогорье

1. Ербогаченская среднетаежная равнина (Верхневилюйское таежное плато).
2. Канская лесостепная котловина.
3. Приангарское южнотаежное плато.
4. Ангарский таежный кряж.

[1] Названия природных провинций включают указания на местоположение, общую морфографическую характеристику и преобладающие зональные биокомплексы.

5. Приленское южнотаежное плато.
6. Лено-Ангарское южнотаежное плато.
7. Иркутско-Черемховская лесостепная котловина.

II. Алтайско-Саянское нагорье

8. Восточно-Саянские таежные и гольцовые горы.

III. Байкальское нагорье

9. Байкало-Патомское среднетаежное среднегорье.
10. Алдано-Амгинское среднетаежное плато.
11. Южно- и среднетаежные и гольцовые горы Прибайкалья.
12. Среднетаежное и гольцовое Становое нагорье.
13. Алданское гольцовое среднетаежное плоскогорье.
14. Витимское среднетаежное плоскогорье.
15. Витимо-Олекминские среднетаежные среднегорья.
16. Тунгиро-Олекминское среднетаежное низкогорье.
17. Селенгинское лесостепное среднегорье.
18. Хэнтэй-Чикойское южно- и среднетаежное нагорье.

IV. Верхнеамурская высокая равнина (с низкогорным и среднегорным обрамлением).

19. Верхнеамурское лесостепное и таежное среднегорье.
20. Улдза-Торейская степная высокая равнина.

Ниже, в соответствии с этой схемой, дается краткая характеристика важнейших черт природы выделенных стран и провинций.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ РАЙОНОВ

СРЕДНЕ-СИБИРСКОЕ ПЛОСКОГОРЬЕ (I)

Важнейшие черты природы плоскогорья определены тем, что его территория развивалась как платформа, кристаллический фундамент которой перекрыт 3—5-километровым чехлом осадочных отложений. В соответствии с этим для него наиболее характерно преобладание в комплексе полезных ископаемых месторождений, связанных с осадконакоплением: нефти, соли и гипса — в кембрийских отложениях, железа — в триасовых, бурого и каменного углей — в палеозойских и мезозойских, а в подземных водах — пластовых вод, среди которых встречаются важные для использования рассолы (Одинцов, 1960). Характерной чертой позднейших этапов развития платформы были сравнительно медленные и малоконтрастные тектонические движения. В результате этого своды, валы и антеклизы, создающие повышения рельефа, так же как и синеклизы и прогибы, формирующие понижения, широки и расплывчаты (Флоренсов, 1960 а). В этой же связи сейсмичность плоскогорья не превышает в северной части 5—6, в центральной 6—7 баллов; некоторое возрастание сейсмичности (до 8—9 баллов) отмечается у границы с Байкальским и Алтайско-Саянским нагорьями.

В пределах рассматриваемой части Средне-Сибирского плоскогорья довольно отчетливо намечаются три крупных структурных пояса, ярко выраженных в рельефе: Тунгусская синеклиза, полоса поднятий (Прибайкальского, Тулунского, Чуно-Бирюсинского и др.) и пояс краевых прогибов (Предсаянского и Предбайкальского). Эти структуры определяют основные орографические черты плоскогорья. На севере располагается часть пластового плато Тунгусской синеклизы — низкая (250—400 *м*) Ербогаченская равнина. В центральной части господствуют возвышенные равнины и среднегорья пластовых плато и плоскогорья

антеклиз с абсолютными высотами преимущественно от 400 до 800 *м*, местами же почти до 1500 *м*, в частности Лено-Ангарское плато и Ангарский кряж. На юге располагаются равнины понижений краевых прогибов (Иркутско-Черемховская равнина и др.).

Плоскогорье, занимающее одно из краевых положений в системе безраздельно господствующего в течение всего года переноса влаги и тепла с запада, является одной из наиболее континентальных территорий Советского Союза. По-видимому, нигде более на равнинах и низкогорьях коэффициенты континентальности не достигают столь значительных величин[1]. Благодаря сравнительно спокойному рельефу климатические условия этой территории более однородны, чем других природных стран Предбайкалья и Забайкалья, хотя на общем фоне медленной смены термических условий и уменьшения количества осадков с юга на север выделяются обширное краевое понижение, занятое Иркутско-Черемховской равниной, с пониженным количеством осадков, с высокими суммами температур, и Лено-Ангарское плато, которое, напротив, выделяется пониженными температурами, сравнительно большим количеством осадков и особенно значительной многоснежностью.

Нельзя не отметить, что преобладание широтных или близких к широтным рубежей между основными структурно-орографическими единицами (Предсаянская впадина, пояс поднятий, Тунгусская синеклиза) резко подчеркивает едва намечающуюся зонально-широтную дифференциацию климатических условий.

Мерзлотные условия плоскогорья изучены недостаточно. Пока известно, что Предсаянская впадина (хотя и малоснежная, но теплая) и южная часть полосы поднятий (холодная, но малоснежная) принадлежат к территориям с редкими островами мало льдистой мерзлоты. Северная же часть территории входит в зону с миграционным льдом в виде сети прослоек и прожилок в рыхлых отложениях с мощностью многолетнемерзлой толщи, достигающей 200—300 *м*, и температурой на глубине 5—10 *м* от —1 до —3°.

В соответствии с климатическими условиями и характером рельефа средний годовой сток измеряется на большей части плоскогорья величинами порядка 2,5—5 *л/сек · км*^{2}; исключение представляют Иркутско-Черемховская равнина, со стоком менее 2,5 *л/сек · км*^{2} и Ангаро-Ленское плато, где местами сток поднимается до 10—15 *л/сек · км*^{2}. По режиму бóльшая часть рек относится к восточносибирскому типу с максимумом стока весной (половодье) и с преобладанием снегового питания. Особым режимом отличается р. Ангара, зарегулированная Байкалом. Из-за большой водности и существенных перепадов в продольном профиле рек территория обладает значительными гидроэнергоресурсами.

Несмотря на относительно спокойный рельеф, зональность здесь выражена намного слабее, чем на Русской и Западно-Сибирской равнинах, хотя и лучше, чем в других частях Предбайкалья и Забайкалья. Рассматривая вопрос о зональности, следует помнить о том, что, во-первых, близкое к широтному распределение природных явлений подчеркивается близким к широтному направлением ряда важных орографических рубежей и, во-вторых, что зональность проявляется на плоскогорье, а не на равнине.

Северная часть территории, включающая Ербогаченскую равнину и часть поднятий, судя по широкому распространению лиственничной тайги с преобладанием кустарничкового покрова, ерников, развитию

---

[1] Следует подчеркнуть, что в других районах (Верхоянье, Забайкалье) очаги высокой континентальности привязаны к межгорным котловинам небольшой площади.



Рис. 72. Тайга в Иркутской области. Фото Г. Липскерова

подзолистых и подзолисто-болотных почв, наличию многолетней мерзлоты и по климатическим параметрам, может быть отнесена к подзоне восточносибирской средней тайги. Южнее 58° с. ш. на западе, судя по широкому распространению довольно теплолюбивых в условиях Сибири сосняков, сосново-лиственничных лесов и вторичных березняков и травяным покровом на дерновых неоподзоленных почвах, островному распространению мерзлоты и климатическим показателям, располагается подзона восточносибирской южной тайги (рис. 72). На востоке она местами переходит в вертикальный подпояс горной средней тайги, представленной лиственнично-кедровыми зеленомощными лесами с дерново-подзолистыми почвами. Значительные площади высокопродуктивных южнотаежных лесов являются важной базой развития лесного хозяйства. Крайняя южная часть провинции — значительно прогреваемая и сухая замкнутая котловина — сохраняет элементы лесостепного вертикального пояса. Границы этого пояса значительно расширены за счет сведения лесов в результате трехвековой сельскохозяйственной деятельности.

Ербогаченская среднетаежная равнина (Верхневилюйское таежное плато) (1) в структурном отношении является частью обширного пологого прогиба — Тунгусской синеклизы и Ангаро-Вилюйской континентальной депрессии, сравнительно спокойных в сейсмическом отношении (сейсмичность менее 5 баллов). Она сложена мощной толщей пермо-триасовых туфов и континентальных песчано-глинистых отложений, а также речными и озерно-болотными отложениями юры. На юго-востоке распространены верхнекембрийские терригенные отложения верхоленской свиты, а также угленосные толщи (песчаники, алевролиты) карбона. Довольно широко распространены сибирские траппы С осадочными толщами связаны месторождения бурого угля, поваренной соли и железных руд.

Равнинность этой невысокой территории (водоразделы имеют высоты порядка 400 *м*) нарушается лишь сопками, сложенными траппами. Почти плоские или волнистые междуречья расчленены густой сетью глубоких долин (с отметками днищ около 250 *м*). Наибольшие высоты (550—600 *м*) приурочены к участкам, бронированным пластовыми интрузиями траппов. Здесь рельеф становится более пересеченным.

Равнина характеризуется однородным и довольно суровым климатом. Сумма температур более 10° составляет около 1000—1200°, а безморозный период длится меньше 60 дней. Только южная часть долины р. Нижней Тунгуски выделяется более благоприятными климатическими условиями — суммы температур достигают здесь 1385°, продолжительность безморозного периода 70—80 дней. Зима длится 7 месяцев, лето — 3 месяца. Осадков выпадает сравнительно немного — от 300 *мм* в год на северо-востоке до 350—400 *мм* на юго-западе. Мощность снежного покрова к 10 марта достигает 40—50 *см*. Мерзлота распространена повсеместно, причем мощность ее составляет 100—300 *м*; температура на глубине 5—10 *м* — порядка —1, —3°. Равнина отличается наибольшей по сравнению с другими рассматриваемыми частями плоскогорья заболоченностью. В питании рек резко преобладают талые воды. Несмотря на небольшое количество осадков, средний годовой сток довольно высок — порядка 5 $л/сек \cdot км^2$, что связано с наличием мерзлоты и сильной заболоченностью.

Монотонность рельефа и однородность климата обуславливают однообразие растительного покрова: преобладают лиственничные леса из даурской лиственницы [1], обычно низкорослые и редкостойные с обширными площадями гарей. На низких плоских водоразделах и северных склонах господствуют лиственничники с моховым покровом и кустарничковым ярусом.

Высокие, хорошо дренированные водоразделы покрыты лиственничниками с кустарничково-травяным ярусом, а крутые южные склоны — лиственничниками с кустарничковым ярусом (из брусники) и разнотравьем. На пологих южных склонах растут лиственничники с примесью ели с кустарничковым ярусом. Под лиственничными лесами преобладают подзолисто-болотные суглинистые почвы.

На юге на речных террасах и водоразделах, сложенных карбонатными породами, встречаются сосняки с травяным и кустарничково-травяным ярусом, а также с кустарничковым ярусом (из багульника, толокнянки) и моховым и лишайниковым покровом. Почвы под сосняками подзолистые, на юго-востоке — дерново-карбонатные оподзоленные и выщелоченные. Долины рек заняты елово-лиственничными лесами, ерниками и болотами.

Равнина освоена пока еще очень слабо. Это наименее населенный район Иркутской области. Леса используются главным образом как охотничьи угодья (основной район добычи белки и ондатры). Древесина сплавляется за пределы области. Отдельные очаги сельского хозяйства расположены по долине Нижней Тунгуски. Площадь сельскохозяйственных угодий крайне незначительна. Посевные площади, составляющие около 10 тыс. *га*, расположены преимущественно на безлесных участках речных долин и местах, освобожденных от леса. Природные условия освоения района следует считать сложными.

Канская лесостепная котловина (2) входит в пределы Иркутской области лишь восточной окраиной. В структурном отношении она представляет собой часть Тайшетской предгорной впадины; сейсмичность невелика — 5 баллов. Котловина сложена толщей песчаников, конгломератов и других осадочных пород юры, а также известняками и песчаниками верхнего девона. К юрским отложениям приурочены месторождения бурого угля, к девонским — строительных материалов. Рельеф равнинный, невысокие (не более 400 *м*) почти плоские междуречья слабо расчленены неглубокими долинами.

---

[1] Южная граница равнины почти совпадает с северной границей распространения сибирской пихты и очень близка к восточной и северо-восточной границам сибирской лиственницы.

Котловина имеет более теплый климат, чем окружающие территории. Сумма температур выше 10° несколько превышает 1700°, продолжительность безморозного периода от 90 до 100 дней. Лето длится 3,5 месяца, зима — 6 месяцев. За год выпадает 350—400 *мм* осадков. Высота снежного покрова к 10 марта достигает 40—50 *см*. Встречаются редкие острова мерзлых пород мощностью до 15 *м*. Температура на глубине 5—10 *м* составляет —1 —0°. В питании рек преобладают талые воды: средний годовой сток — 2,5 *л/сек·км²*.

Сравнительно теплый, с небольшим количеством осадков климат обусловил развитие здесь лесостепи. Леса сосновые, в основном с разнотравьем и кустарничковым ярусом (из брусники). На водоразделах встречаются небольшие участки еловых и осиново-березовых лесов. Почвы серые лесные и дерново-подзолистые на среднесуглинистых и легких грунтах.

Равнина издавна освоена. Природа ее глубоко изменена: площади безлесных территорий сильно расширены, безлесные участки распаханы (удельный вес пашен среди сельскохозяйственных угодий составляет около 50%). Ведется добыча каменного угля, развита лесная промышленность.

Приангарское южнотаежное плато (3) заходит в пределы рассматриваемой территории только восточной окраиной. В структурном отношении оно представляет собой часть Тунгусской синеклизы и Ангаро-Вилюйского прогиба; сейсмичность менее 5 баллов. Здесь господствуют песчаники и алевролиты карбона и юры и вулканогенные осадочные породы триаса (туфобрекчии, туффиты, туфо-песчаники); в южной части — песчаники, гравелиты, алевролиты и известняки силура и ордовика. Широко распространены также траппы. К отложениям карбона приурочены многочисленные месторождения бурого угля; вдоль линии транссибирской железной дороги разрабатываются строительные материалы.

Рельеф плато пересеченный, плоские или волнистые междуречья (с высотами 400—500 *м*) расчленены глубокими речными долинами. Слабо расчленены лишь некоторые водоразделы, в том числе бронированные траппами.

Суммы температур выше 10° составляют около 1500°, продолжительность безморозного периода 70—80 дней. Лето продолжается 3 месяца, зима — 6,5 месяцев. За год выпадает в среднем 350—400 *мм* осадков, причем наблюдается некоторое увеличение их количества с севера на юг. Мощность снежного покрова к 10 марта достигает 50 *см*. Мерзлота распространена почти повсеместно, мощность ее 50—60 *м*; температура на глубине 5—10 *м* колеблется от —3 до —1°. В южной части мерзлота встречается островами и мощность ее не превышает 15 *м*, температура на глубине 5—10 *м* — от —1 до 0°. Реки имеют снеговое питание; средний годовой сток равен 2,5 *л/сек·км²*.

Плато расположено в зоне южной тайги. Здесь преобладают осиновые и березовые леса с травяным ярусом или моховым покровом; широко распространены сосновые леса с травяным, травяно-кустарничковым (из брусники) и кустарничковым (из багульника, толокнянки) ярусами, с моховым и лишайниковым покровом. На плоских междуречьях встречаются участки лиственничников с кустарничковым ярусом (из брусники) и разнотравьем или моховым покровом, в центральной части плато — ельники-зеленомошники. Днища долин небольших рек заняты ивово-березовыми болотами или лиственнично-еловыми лесами. На левобережье Уды встречаются участки лесостепи. Под лесами развиты дерново-подзолистые и подзолистые почвы — на суглинках, дерново-таежные ожелезненные почвы — на траппах. На днищах долин, занятых лиственнично-еловыми лесами или ивово-березовыми болотами (на севере),

развиты мерзлотно-луговые или мерзлотно-торфянистые почвы. До революции и в первые годы Советской власти территория оставалась почти неосвенной и очень слабо заселенной, за исключением неширокой полосы, примыкающей к Сибирской магистрали. В настоящее время этот район является частью той огромной территории Восточной Сибири, которая начала осваиваться в послевоенные годы и где происходят наиболее крупные преобразования в связи с освоением гидроэнергии Ангары и месторождений железных руд Ангаро-Илимского бассейна. Благодаря постройке железной дороги Тайшет — Лена, в эксплуатацию вовлечены лесные массивы бассейнов рек Чуны, Оки и среднего течения Ангары. Лес станет здесь основным местным сырьем для развивающейся лесной, лесохимической и гидролизной промышленности. Леса северной части используются преимущественно как охотничьи угодья.

Сельскохозяйственные земли занимают в целом около 2% всех земель. Наиболее распаханы южные территории долины Уды и Чуны, а также долина Ангары. Общая площадь пашен измеряется десятками тысяч гектаров.

Ангарский таежный кряж (4) в структурном отношении представляет собой ряд поднятий, обрамляющих с юго-востока Тунгусскую синеклизу и Ангаро-Вилюйский прогиб (Тулунское и Ангаро-Катангское поднятия и зона так называемых Непских складок). Осадочные толщи имеют падение к западу. Территория сейсмически малоактивна (5—6 баллов). Наиболее распространены отложения ордовика (песчаники, гравелиты, алевролиты, известняки). На северо-восточной окраине преобладают кембрийские терригенные отложения (верхоленская свита). Вдоль западной окраины широко распространены сибирские траппы. Кряж богат полезными ископаемыми, особенно железными рудами, приуроченными к вулканогенным породам триаса. Здесь расположены многочисленные месторождения крупнейшего в Предбайкалье и Забайкалье Ангаро-Илимского железорудного района (Коршуновское, Рудногорское, Краснояровское и др.). Часто встречаются фосфориты (в виде проявлений), бурый уголь, а на северо-востоке, где распространены кембрийские отложения,— поваренная соль. Строительные материалы добываются вблизи промышленных центров и вдоль железной дороги Тайшет — Лена.

Рельеф кряжа однообразен и во многом определяется геологической структурой (мощной толщей моноклинально залегающих отложений). Он представляет собой сравнительно невысокое слабо расчлененное поднятие с насаженными трапповыми массивами. Большей густотой и глубиной расчленения отличается западная окраина, где кряж резко снижается, а также места распространения траппов. Междуречья обычно выровненные, иногда плоские, особенно бронированные траппами. Высоты водоразделов составляют 600—800 *м*, отдельные вершины несколько превышают 900—1000 *м*. Глубина вреза речных долин местами более 300 *м*. При пересечении кряжа Ангара образует наиболее крупные пороги.

Климат довольно однороден, хотя наблюдается некоторое потепление к югу. Сумма температур выше 10° на юге достигает 1600°, на севере — 1350—1450°. Безморозный период длится не более 70 дней и только в широких долинах южной части кряжа 80—90 дней. Лето продолжается 3—3,5 месяца, а зима — 6,5 месяцев. Низкие водоразделы не задерживают влажных воздушных масс, поэтому осадков здесь меньше, чем на соседнем Лено-Ангарском плато — не более 400 *мм*, а в долинах рек и понижениях, открывающихся на запад, менее 350 *мм* в год. В связи с этим высота снежного покрова сравнительно невелика. Питание рек снеговое. Средний многолетний сток равен 2,5 $л/сек \cdot км^2$.

Распространение мерзлоты островное, мощность мерзлой толщи менее 15 *м*; температура на глубине 5—10 *м* — от —1 до 0°.

Растительный покров и почвы заметно меняются в направлении с севера на юг. На севере преобладают лиственничные леса на дерново-подзолистых среднесуглинистых почвах. Долины рек заняты еловолиственничными лесами на мерзлотно-болотных почвах. В центральной части широко распространены осиново-березовые леса и сосняки. Преобладают дерново-карбонатные выщелоченные и дерново-карбонатные оподзоленные почвы на легкосуглинистых и карбонатных отложениях. На высоких водоразделах, получающих, по-видимому, несколько больше осадков, встречаются лиственнично-кедровые зеленомошные леса на дерново-подзолистых или дерново-карбонатных оподзоленных почвах; в долинах небольших рек — ивово-березовые болота и заболоченные леса на мерзлотно-болотных почвах. Южная часть характеризуется господством сосняков на дерново-подзолистых и дерново-карбонатных выщелоченных почвах (на суглинистых, иногда глинистых грунтах). Лиственничники редки. В долинах преобладают лиственнично-еловые леса на мерзлотно-болотных почвах, встречаются небольшие участки осоково-злаковых лугов в сочетании с осоково-гипновыми болотами на мерзлотно-луговых почвах. По долине р. Уды в пределы кряжа заходят участки лесостепи с серыми лесными почвами. Следует отметить широкое распространение дерновых лесных железистых почв, развивающихся на элювии и делювии траппов.

Бо́льшая часть территории кряжа начала осваиваться лишь за последнее десятилетие. Сейчас это один из наиболее интенсивно осваиваемых районов не только Сибири, но и всего Советского Союза. Здесь используются огромные энергетические ресурсы Ангары (Братская ГЭС и строящаяся Усть-Илимская ГЭС) и крупные железорудные месторождения, разработка которых стала возможной после строительства железной дороги Тайшет — Лена. В дальнейшем будут осваиваться и другие местные ресурсы, в частности, лесные. Большие запасы древесины, в сочетании с дешевой электроэнергией при наличии железной дороги, дадут возможность развивать здесь целлюлозно-бумажную и лесохимическую промышленность.

Некоторые участки принадлежат к издавна осваиваемым районам. Так, одним из наиболее старых очагов земледелия в Прибайкалье является долина Илима (Шерстобоев, 1949). Сельскохозяйственные угодья составляют около 2,5% всей площади, а площади пашни измеряются несколькими сотнями тысяч гектаров. Развитие горнодобывающей промышленности привело к сильному сокращению лесов, особенно близ крупных предприятий. Следует отметить, что значительная часть днищ долин с расположенными на них сельскохозяйственными угодьями затапливается водами Братского водохранилища. Происходит освоение новых угодий. Северная часть провинции сравнительно мало заселена и слабо освоена. Очаги сельского хозяйства сосредоточены по долинам рек Нижней Тунгуски и Лены. Развито молочное скотоводство, оленеводство, а также картофелеводство и овощеводство.

Приленское южнотаежное плато (5) в структурном отношении представляет собой северную периферийную часть Прибайкальского краевого прогиба и пониженную часть сопряженного с ним Прибайкальского поднятия[1]. Сейсмически эта территория мало активна (5—6 баллов). Она сложена моноклинально залегающими песчаниками, гравелитами, известняками нижнего ордовика, красноцветными отложениями макаровской свиты верхнего ордовика, а также карбонатными породами ленского яруса кембрия. У подножия тектонического уступа

[1] Плато рассматривается вместе с северной окраиной Прибайкальской впадины, сходной с ним по рельефу.

Северо-Байкальского нагорья в долинах распространены ледниковые отложения (морены). С осадочными толщами кембрия связаны довольно многочисленные месторождения каменной соли, а также рудопроявления меди и свинца; отложения ордовикской системы местами фосфоритоносны.

Плато расположено между более высокими территориями — Ангарским кряжем, Северо-Байкальским и Патомским нагорьями. Даже самые высокие водоразделы в его пределах достигают лишь 600—650 *м*. Строение рельефа довольно однородно — серия невысоких параллельных гряд, представляющих собой антиклинальные платформенные структуры, вытянута в северо-восточном направлении. Междуречья выровненные, иногда почти плоские, слабо расчлененные. Гряды разделены долинами, днища которых лежат на уровне 200—300 *м*.

Термические условия сравнительно благоприятны — отчасти, по-видимому, вследствие того, что плато почти со всех сторон, кроме северной, защищено более высокими горами. Суммы температур выше 10° составляют 1350—1500°, а в долине р. Лены местами достигают 1600°. Безморозный период на водоразделах длится 60—70 дней, в долинах крупных рек — 80 и даже 90 дней. Лето продолжается 3—3,5 месяца, зима — 6,5 месяцев.

Благодаря положению в зоне предвосхождения воздушных масс, плато, несмотря на небольшую высоту и полукотловинное положение, получает больше осадков, чем высокий Ангарский кряж, расположенный западнее. При этом наблюдается увеличение количества осадков с запада на восток — от 350—400 до 500 мм в год. С бо́льшим количеством осадков связана и бо́льшая снежность плато, особенно его восточной части. Мощность снежного покрова к 10 марта на западе достигает 50—60 *см*, на востоке превышает 80 *см*.

Питание рек в основном снеговое. Средний сток в восточной части достигает 5—10 *л/сек·км*^{2}. Мерзлота встречается повсеместно; мощность мерзлой толщи 15—60 *м*, температура на глубине 5—10 *м* от —1 до 0°.

Для плато характерно широкое распространение сосновых лесов, связанное с развитием карбонатных отложений. По долинам рек преобладают сосняки, преимущественно с разнотравьем и кустарничковым ярусом из брусники; на водоразделах — сосняки с кустарничковым ярусом из брусники, багульника, толокнянки, местами — с разнотравьем, с моховым и лишайниковым покровом. Встречаются здесь также лиственничники, осиново-березовые леса и ельники, а у подножья уступа Северо-Байкальского нагорья — участки лиственнично-кедровых лесов, появление которых связано с повышенным количеством осадков. Почвы под лесами в западной части — дерново-карбонатные выщелоченные и дерново-карбонатные оподзоленные (на водоразделах): в восточной части на известняках и доломитах кембрия,— дерново-карбонатные, кое-где дерново-карбонатные выщелоченные. Характерная черта почв, развитых на известняках,— засоленность. В долинах распространены лиственнично-еловые или кедрово-лиственничные леса, в верховьях некоторых рек — ерники и болота на мерзлотно-болотных почвах.

Экономика района связана главным образом с обслуживанием транспорта (здесь проходит железная дорога Тайшет — Лена, расположен порт Осетрово). Наибольшей сельскохозяйственной освоенностью отличаются долины Лены и Киренги. Леса здесь в значительной мере вырублены, а безлесные территории распаханы. Сельскохозяйственные угодья занимают около 0,2% территории. Площадь пашен — 10—20 тыс. *га*.

Лено-Ангарское южнотаежное плато (6) в структурном отношении — часть Прибайкальского валообразного поднятия архейского кристаллического фундамента, сейсмически малоактивно (сила

землетрясений 5—6 баллов). Плато сложено мощной толщей пород кембрия и силура, залегающих моноклинально с наклоном пластов к западу. В южной части господствуют отложения верхнего кембрия (терригенные), в северной — нижнего силура (песчаники, гравелиты, алевролиты, известняки). Полезные ископаемые приурочены, в основном, к кембрийским отложениям; здесь имеются рудопроявления меди и свинца, соль, нефть. По долине Лены и вдоль железной дороги Тайшет — Лена выявлены строительные материалы.

Типичны выровненные, нередко плоские междуречья, которые сочетаются с многочисленными глубокими и узкими речными долинами. Водоразделы постепенно поднимаются с запада на восток от 550—650 до 1100 и даже 1400 *м*, что связано, по-видимому, с моноклинальной геологической структурой. Днища речных долин расположены на высотах 300—400 *м*.

Температурные условия довольно суровые. Суммы температур выше 10° в долинах большей части территории составляют 1350—1450°. Безморозный период длится в среднем 60—70 дней, на водоразделах восточной части — менее 60, а на днищах крупных речных долин — более 80 дней. Лето продолжается 3 месяца, зима — 6,5 месяцев. Плато, особенно центральная и восточная его части, отличается повышенным количеством осадков (400—500 *мм* в год), что объясняется не только его высотой, но и тем, что оно лежит в зоне предвосхождения воздушных масс.

Для большей части территории характерна многоснежность. Мощность снежного покрова достигает 60—80 *см* (на наиболее высоких водоразделах). На юге и крайнем западе выпадает менее 350 *мм* осадков, а мощность снежного покрова в южных районах снижается до 30—40 *см*. Таким образом, южная часть плато выделяется как более теплая, сухая и малоснежная.

Преобладает снеговое питание рек, но немалую роль играют и дождевые воды. Средний годовой сток в западной части составляет 2,5 *л/сек·км*^{2}, в более влажных центральной и восточной частях — 5—10 *л/сек·км*^{2}. Мерзлота распространена островами, что объясняется, по-видимому, хорошим дренажем и мощным снежным покровом. Мощность мерзлых толщ большей частью меньше 15 *м* и только на северной окраине, где мерзлота встречается повсеместно, она может достигать 50—60 *м*. Температура на глубине 5—10 *м* составляет —1—0°.

Поверхность плато покрыта тайгой, на крайнем юге встречаются участки лесостепи. Характерная особенность лесов — широкое распространение кедра, что связано, очевидно, с повышенной увлажненностью. Это единственный район плоскогорья, где часто встречаются кедровые леса. Преобладают лиственнично-кедровые зеленомощные леса, под которыми развиты дерново-подзолистые почвы на бескарбонатных песчаниках.

На низких водоразделах и их пологих склонах господствуют лиственничники с травяно-кустарничковым ярусом (с брусникой) и моховым покровом, а на склонах речных долин — зеленомошные с кустарничковым ярусом. Почвы под лиственничниками — дерново-карбонатные выщелоченные и дерново-карбонатные оподзоленные (в центральных частях водоразделов).

На северных склонах встречаются мшистые ельники. Широко распространены, особенно на западе, березовые и осиновые леса (вторичные) с травяным ярусом и моховым покровом. Днища долин с мерзлотно-болотными почвами заняты либо ерниками, либо долинными ельниками с травяно-кустарничковым ярусом и моховым покровом. В южной части плато на открытых участках речных террас распространены луга — разнотравно-злаковые и заболоченные злаково-осоковые на мерзлотно-луговых почвах.



Рис. 73. Долина р. Уды. Фото Э. Минеева

Территория плато освоена довольно неравномерно. Разрабатывается ряд железорудных месторождений. Вдоль железной дороги Тайшет — Лена ведется добыча строительных материалов и леса. Сельскохозяйственные угодья составляют на севере всего лишь около 2,5% всей площади, а на юге возрастают до 35%. Пашни занимают около полумиллиона гектаров. Степень изменения природных условий здесь неравномерна. Особенно сильно они изменены в сельскохозяйственных районах, где в пашни превращены земли, занятые раньше не только безлесными участками лесостепи, но и южнотаежными лесами.

Иркутско-Черемховская лесостепная котловина (7) — обширная котловина, соответствующая Предсаянскому краевому прогибу и Иркутской впадине. Она характеризуется повышенной сейсмичностью (7—8 баллов, на востоке — до 9 баллов). Котловина выполнена мощной толщей юрских отложений (песчаники, конгломераты, алевролиты), с которыми связаны многочисленные месторождения каменного и бурого углей (крупнейшее из них — Черемховское); имеются месторождения гипса, поваренной соли, строительных материалов.

По характеру рельефа это равнина с плоскими мало расчлененными междуречьями. Высоты водоразделов достигают 550—650 *м*, глубина вреза долин 120—150 *м* (рис. 73). Наибольшей равнинностью отличается полоса вдоль подножья Восточного Саяна, где широко распространены так называемые внутренние дельты, образованные мощными аллювиальными отложениями; высоты не превышают здесь 500—600 *м*.

Котловина — один из наиболее теплых и сухих районов Предбайкалья. Сумма температур выше 10° составляет здесь 1500—1700°. Безморозный период длится более 80, а на востоке — более 90 дней. Лето продолжается 3—3,5 месяца, зима — 6—6,5 месяцев. За год выпадает от 300 до 400 *мм* осадков (в присаянской части). Снежный покров характеризуется наименьшей для Предбайкалья мощностью — к 10 марта в присаянской части он достигает 50 *см*, а на северо-востоке не превосходит 30 *см*. Питание рек смешанное — снеговое и дождевое. Средний годовой сток, в связи с небольшим количеством осадков и закарстован-

ностью территории, составляет менее 2,5 *л/сек·км²*. Мерзлота распространена островами, мощность ее менее 15 *м*; температура на глубине 5—10 *м* — от —1 до 0°.

В котловине распространена сосновая лесостепь — безлесные участки, приуроченные к южным склонам и сухим пологим водоразделам, чередуются здесь с участками редкого соснового леса. Почвы серые лесные, под пашнями — серые лесные проградированные. В центральной части расположены довольно обширные площади луговых степей (вострецовых, стоповидно-осоковых, клубниковых), сочетающихся с остепненными лугами. Под луговыми степями развиты дерново-карбонатные почвы и черноземы («южные» сезонномерзлотные).

Днище котловины обрамляют сосновые леса с травяно-кустарничковым ярусом (с брусникой). На юго-востоке широко распространены рододендроновые сосняки. Под сосняками преобладают дерново-подзолистые почвы. В долинах с многолетнемерзлыми породами и избыточным увлажнением развиты злаково-осоковые заболоченные кочковатые луга на мерзлотно-луговых почвах, часто засоленных. Верховья рек заняты болотами, заболоченными лесами или ерниками и характеризуются распространением мерзлотно-болотных почв.

Иркутско-Черемховская котловина представляет собой район наиболее раннего заселения и промышленного освоения Восточной Сибири. Добыча каменного угля и поваренной соли началась здесь задолго до революции. С первых лет Советской власти экономическое развитие района происходит особенно быстрыми темпами. В настоящее время интенсивно осваиваются огромные энергетические ресурсы и полезные ископаемые. На базе Черемховского и Азейского месторождений должны быть построены крупные тепловые электростанции, в связи с чем резко возрастет добыча каменного угля. Уголь явится также ценным сырьем для химической промышленности, развитие которой стало возможно с постройкой Иркутской ГЭС. В качестве химического сырья будут использоваться и другие местные ресурсы — соль, гипс, древесина. Территория котловины очень густо заселена — только в районах Иркутско-Черемховского промышленного узла сосредоточено 60% населения Иркутской области (Кротов и Белоусова, 1959).

Котловина принадлежит к числу наиболее освоенных в сельскохозяйственном отношении территорий Восточной Сибири. Животноводство здесь начало развиваться еще несколько веков назад, а земледелие — с начала XVIII в. В результате сельскохозяйственного освоения значительные площади лесов в пределах лесостепи и ее южнотаежного обрамления были вырублены и превращены вместе с участками степей в пашни. Многие «степи» этой территории являются антропогенными (Надеждин, 1961). Котловина является житницей Предбайкалья. Общая площадь сельскохозяйственных угодий составляет здесь около 10—15% всей площади, а занятие пашнями земли достигают 700 тыс. *га*. Особенно интенсивным сельскохозяйственным освоением выделяется Усть-Ордынский Бурятский национальный округ, где процент сельскохозяйственных угодий поднимается до 40% от общей площади (там же).

АЛТАЙСКО-САЯНСКОЕ НАГОРЬЕ (II)

В пределах Бурятской АССР и Иркутской области располагается лишь небольшая северо-восточная часть обширного Алтайско-Саянского нагорья («Средняя Сибирь», 1964).

Восточно-Саянские таежные и гольцовые горы (8) образовались в результате поднятия на большую высоту (2400—3500 *м*) низкогорной поверхности, возникшей в течение длительного (палеозой — мезозой) периода денудации. Движения были складчато-глыбовыми.



Рис. 74. Остаток базальтового плато в горах Саяна. Аэрофотоснимок

Характерны одинаковые амплитуды поднятия значительных по площади участков и очень небольшая площадь межгорных впадин. Неотектонические преобразования сопровождались интенсивным вулканизмом, преимущественно щитового типа, сформировавшим местами мощные (200—250 *м*) покровы (рис. 74) и долинные потоки базальтов. Бо́льшая часть Восточного Саяна лежит в зоне землетрясений силой 7—9 баллов, юго-восточная его часть — более 9 баллов.

Длительная денудация вскрыла корни каледонских складок, поэтому повсеместно распространены древние сильно метаморфизованные кристаллические породы осадочного и вулканогенного происхождения, в число которых входят мраморы, дистеновые и силлиманитовые сланцы, редкометалльные и слюдоносные пегматиты, нефелиновые сиениты. Имеются месторождения графита, асбеста, талька, слюды, золота, бокситов. К многочисленным тектоническим нарушениям приурочены минеральные источники.

В условиях тектонического поднятия преобладала глубинная эрозия рек, что обусловило значительный контраст между плоскими водоразделами с мягкими, округлыми формами и глубоко врезанными речными долинами. Наиболее высокие участки испытали две (а возможно и три) фазы оледенения и имеют резко расчлененный альпийский рельеф (рис. 75). Троговые долины центральной части Восточно-Саянского

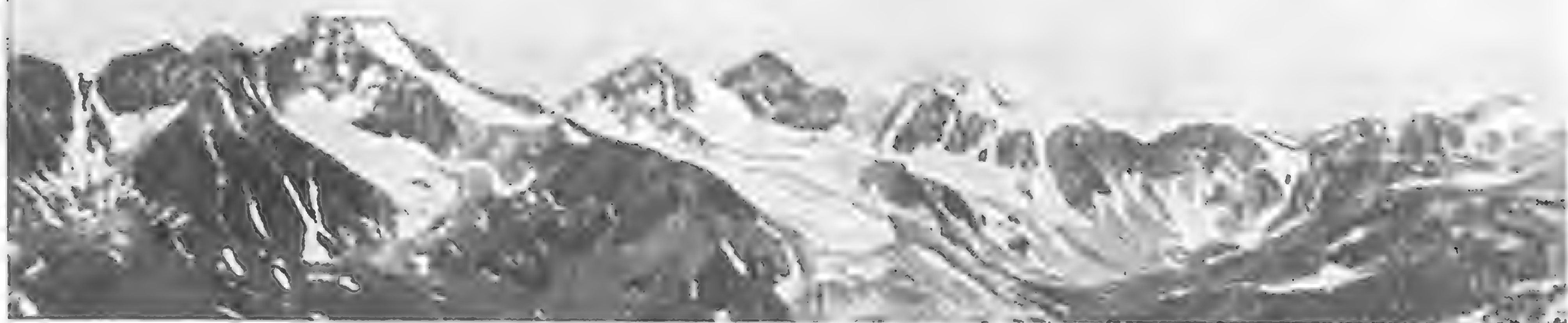


Рис. 75. Нивальный подпояс Восточного Саяна. Фото Г. М. Томилова

нагорья на периферии сменяются узкими труднопроходимыми эрозионными долинами. Широко распространены каменные россыпи, занимающие значительные площади.

Климатический режим изучен слабо. Он, бесспорно, является одним из наиболее сложных, в связи с положением территории в системе циркуляции воздушных масс. Характерны общая суровость климата, значительное увеличение континентальности с северо-запада на юго-восток, резкий контраст между обильными осадками в западных и северных периферийных частях (порядка 600—700 *мм* и более) и незначительным их количеством на высокогорных плоскогорьях юго-востока (порядка 300—400 *мм*). На фоне холодных обширных плоскогорий, которые можно рассматривать как гигантские мелкие плоские котловины между хребтами, выделяются высокими летними температурами, очень небольшим количеством осадков (Орлик — 276 *мм*) и высокой континентальностью глубокие хорошо прогреваемые межгорные впадины (Мондинская, Окинская и др.) и долины крупных рек.

Распределение осадков по сезонам очень неравномерно, за теплый период выпадает 80—95% их годовой суммы. Источники осадков неясны, однако бо́льшая часть их, по-видимому, связана с западным переносом воздушных масс. Неизвестно происхождение наблюдавшихся в некоторые годы ливневых дождей, когда за сутки выпадало более 100 *мм* осадков. В теплый период обильные и продолжительные дожди связаны с циклонами, подходящими с юга. Для плоскогорий и котловин характерна малоснежность; мощность снежного покрова составляет здесь большей частью 5—20 *см*, однако на севере и северо-западе она может достигать 1—1,5 *м*. Снег сильно перераспределяется ветром: в одних местах он сдувается почти полностью, в других образует надувы мощностью до 3 *м*. В центральной части на высотах более 2500 *м* снежные «забои» не стаивают круглый год. Существование современных ледников, по-видимому, в значительной степени связано с переносом и аккумуляцией снега ветром (рис. 76). Повсеместно отмечается распространение многолетней мерзлоты, мощность которой достигает в центральных малоснежных районах 120—150 *м*.

Бо́льшая часть территории достаточно, а местами избыточно увлажнена поверхностными и грунтовыми водами. Особенно велико увлажнение в высокогорном поясе, где позднее стаивание снега, протаивание многолетней мерзлоты и конденсация влаги каменными россыпями приводят к переувлажнению поверхностного рыхлого материала. В соответствии с указанными условиями средний годовой сток довольно значи-

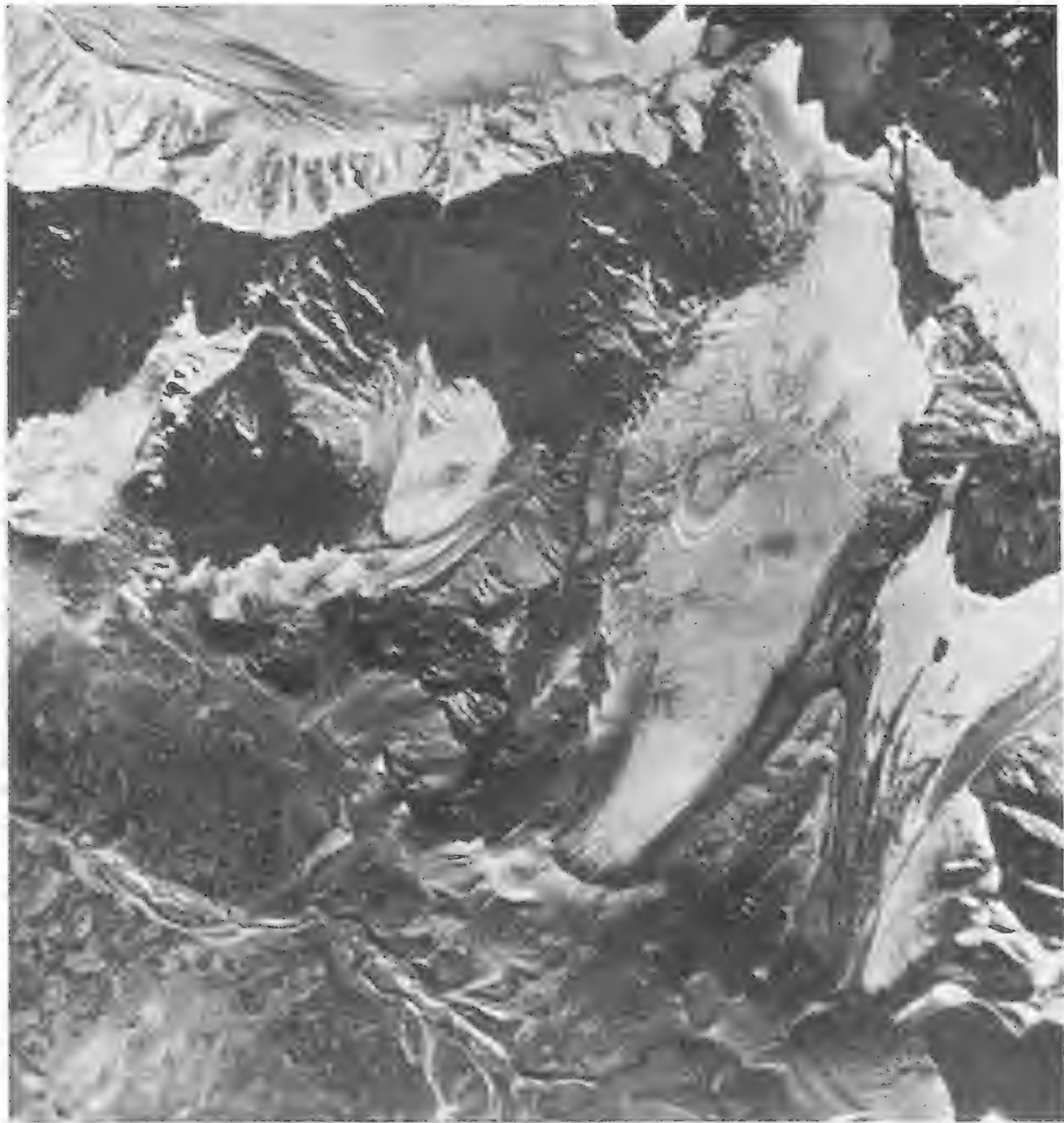
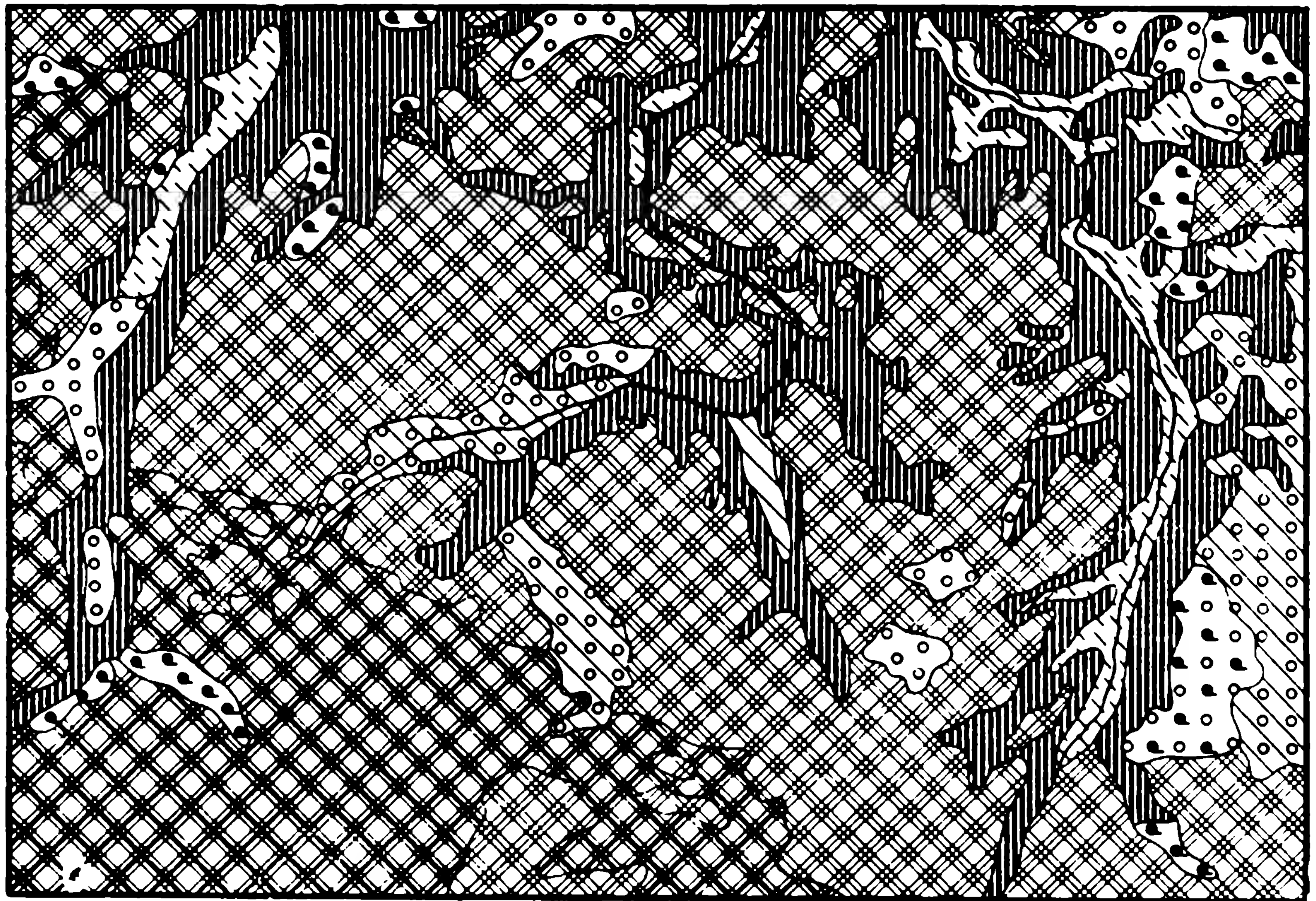


Рис. 76. Ледники Восточного Саяна. Аэрофотоснимок

телен и составляет на большей части территории 10—15 $л/сек \cdot км^2$. В питании рек важнейшая роль принадлежит дождевым водам, хотя в отдельных небольших бассейнах значительную долю питания составляют снеговые воды. По режиму реки приближаются к рекам дальневосточного типа с наибольшим стоком в летне-осенний период (на зиму приходится всего около 5% стока). Большое влияние на усиление неравномерности стока, по-видимому, оказывают наледи. На некоторых реках окраинной части гор имеются значительные по площади незамерзающие зимой участки, существование которых связано с частыми выходами карстовых вод. Характерно большое количество озер.

Зональные различия в пределах Восточного Саяна почти не выражены, но четко прослеживается вертикальная поясность. Здесь имеются хорошо выраженные природные пояса: степи и лесостепи, занимающие сравнительно небольшую площадь, горной тайги и высокогорный. Облик и структура каждого из них в разных частях территории различны. Основными особенностями высотной поясности являются пестрота в распределении типов местности, усложнение структуры поясности к юго-востоку, инверсия поясов на больших высотах, различия в их высотных пределах и составе растительности в северо-западной и юго-восточной частях гор (рис. 77).



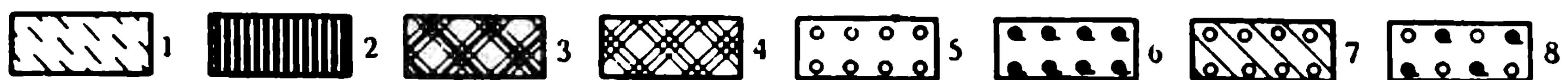


Рис. 77. Участок карты типов местности Восточного Саяна. Составил Г. М. Томилов

1 — луговые плоские и слабонаклонные приречные равнины; *2* — горная тайга; *3* — резко расчлененные гольцы; *4* — плосковершинные гольцы; *5* — ерники; *6* — предгольцовые редколесья; *7* — слабонаклонные луговые равнины и ерники; *8* — ерники и предгольцовое редколесье

Пояс степи и лесостепи приурочен к глубоким долинам рек и межгорным котловинам. Для него характерно большое разнообразие типов степной растительности (от луговой разнотравной до сухой полынно-тимьянной) и почв, частое их чередование и сложное взаимодействие с другими типами растительности (лесной, луговой, болотной). В лесных участках лесостепи преобладают сосново-березовые, сосново-березово-лиственничные и лиственничные леса с травянистым покровом на серых лесных и дерново-карбонатных почвах. Значительные площади в пределах этого пояса заняты лугами. Верхняя его граница лежит на высотах от 1000 до 1500 *м*.

Горная тайга занимает бо́льшую часть территории. На северо-западе она начинается в предгорьях и поднимается до высоты 1500 *м*, на юго-востоке — до 1800—2000 *м*, а в некоторых местах до 2100 *м*. Характерно различие в структуре лесов северо-западной, северо-восточной и юго-восточной частей. На северо-западе основными лесообразующими породами являются пихта, кедр и ель, на северо-востоке — сосна, кедр и лиственница, а на юго-востоке — лиственница. Верхнюю границу леса образуют кедр или лиственница, или обе эти породы вместе. Значительные площади в верхней части пояса заняты лиственничным или кедровым редколесьем.

В высокогорном поясе господствуют мохово-лишайниковая, щебнисто-лишайниковая и каменистая горная тундры. На северо-западе встречаются участки субальпийских и альпийских лугов, на юго-востоке — кобрезиевые пустоши. Значительные площади заняты здесь каменными россыпями и скалами. В нижней части пояса типичны заросли кустарниковых березок (например, березки круглолистной) и ив. Характерно отсутствие кедрового стланика (существенного индикатора многоснежности).



Рис. 78. Сарлыки на высокогорных пастбищах. Фото В. Н. Олюнина

Как уже отмечалось, в результате дифференциации условий увлажнения в пределах рассматриваемой провинции можно выделить две части (подпровинции): внешнюю (окраинную) — относительно влажную и внутреннюю (центральную) — более сухую. Первая представляет собой северо-западную часть Сводового поднятия (Павловский, 1948а) и окраину Сибирской платформы, вовлеченную в общее с ним движение. Амплитуда поднятий и контрастность движений здесь меньше, чем в других частях Восточного Саяна, межгорные понижения отсутствуют, характерно наличие полосы среднегорий по границе со Средне-Сибирским плоскогорьем. Оледенением была охвачена лишь наиболее высокая часть этой территории. Преобладает эрозионный рельеф, долины рек узки, глубоки и труднодоступны. С древними сильно метаморфизованными отложениями связаны месторождения талька, магнезита, железа, силлиманитовых сланцев, слюды и графита.

Периферийное положение этой части гор обусловливает значительное увеличение количества осадков (500—700, а местами до 1500 *мм*). Сумма температур выше 10° везде меньше 1200° и только в полосе среднегорья увеличивается до 1400°. Зима на большей части территории длится 7—8 месяцев, лето — 2—3 месяца. В среднегорьях зима продолжается 6—7 месяцев, безморозный период — 80—100 дней, сокращаясь на остальной территории до 50 дней. Мерзлота развита повсеместно, но мощность ее меньше (40—150 *м*), а температура выше (до — 1°), чем в центральной части гор.

В питании рек преобладают дождевые воды, однако значительна роль и снегового питания. Средний годовой сток составляет 10—15 $л/сек \cdot км^2$ в среднегорье и до 25 $л/сек \cdot км^2$ на остальной территории. Увеличение количества осадков определяет значительную роль темнохвойной тайги (из ели, пихты, кедра). Около 30% площади занято гольцами.

Условия освоения территории трудные и очень трудные. Она освоена пока еще в очень незначительной степени. Немногочисленное

население сосредоточено по долинам рек. Основное занятие — охота и оленеводство. Площадь сельскохозяйственных земель составляет 0,1% в основной части и около 1% по периферии.

Внутренняя (центральная) более сухая часть провинции соответствует юго-восточной части Саянского сводового поднятия. Неотектонические движения были здесь наиболее активны, что проявилось в максимальной амплитуде поднятия и наибольшей контрастности рельефа. С отложениями архея связаны месторождения слюды, графита и нефелиновых сиенитов, а также практически неисчерпаемые запасы мрамора. В протерозойских отложениях полезные ископаемые связаны с разнообразными (слюдоносными и редкометалльными) пегматитами. Впадины заполнены мощными (до 3000 *м*) отложениями кайнозоя, и только перемычки между котловинами сложены породами докембрия.

Изолированность от основных путей движения западных воздушных масс определяет высокую степень континентальности. Количество осадков не превышает 350—400 *мм* за год в котловинах и 500 *мм* на водоразделах; лишь в отдельных орографических узлах оно может возрастать до 1000 *мм* (Томилов, 1962). Мощность снежного покрова неравномерна. В наиболее благоприятной по термическим условиям Тункинской котловине сумма температур выше 10° достигает 1600°, в Мондинской — 1400°, в широких долинах Окинского плоскогорья — 900°; на междуречьях она опускается до 250—400°. Зима длится от 7 месяцев в наиболее теплых котловинах до 9 месяцев на междуречьях; лето, соответственно,— от 3 до 1,5 месяцев. Безморозный период продолжается в котловинах 90—100 дней, сокращаясь на плоскогорьях до 40 дней. На больших высотах (выше 2000 *м*) безморозный период практически отсутствует. Мерзлота развита повсеместно и имеет необычайно большую мощность как в прогибающихся межгорных котловинах, так и на хребтах. Значительная глубина сезонного оттаивания и климатические контрасты обусловливают высокую активность процессов перемещения рыхлого материала на склонах.

В глубоких межгорных котловинах (Тункинской и других) и широких долинах крупных рек, например Оки, обычны участки степи и лесостепи. В лесном поясе господствуют лиственничники, в высокогорном, помимо сухих вариантов тундр, распространены участки высокогорных (кобрезиевых) пустошей (Назаров, 1935). Наблюдается значительное повышение (до 2900 *м*) снеговой линии и верхней границы леса (до 2200 *м*) по сравнению с окраинной частью гор.

Территория освоена неравномерно. Наиболее обжита система котловин вдоль р. Иркут, где насчитывается несколько десятков тысяч гектаров пашни. На остальной территории площадь пашни составляет всего лишь около 100 *га*. Добывается пушнина. Минеральные и лесные ресурсы лишь начинают осваиваться. Наиболее изменена природа межгорных котловин и широких долин рек, где в результате сельскохозяйственного воздействия сильно расширены площади безлесных пространств. Условия освоения котловин следует считать сложными и умеренно сложными, а остальных территорий — трудными и очень трудными.

БАЙКАЛЬСКОЕ НАГОРЬЕ (III)

Важнейшие черты природы этой территории определены тем, что она развивалась как древняя складчатая область, на поверхности которой выходит древний фундамент; лишь в отдельных впадинах он прикрыт сравнительно небольшой (0,5—2 *км*) толщей осадочных пород мезо-кайнозоя. В соответствии с этим для нагорья типичны месторождения полезных ископаемых, связанные с древними осадочными толщами (медистые песчаники), с древним магматизмом (цветные металлы) и

метаморфизмом (слюда, графит, мраморы и др.), а также осадочные месторождения мезозоя (угли в межгорных понижениях и россыпи золота).

Характерной чертой позднейших этапов развития нагорья были резко дифференцированные тектонические движения, по-разному проявившиеся в горах Прибайкалья и Становом нагорье и в собственно Забайкалье. В пределах первых двух территорий движения были особенно резкими. При общем сводообразном движении преобладали разломы и перемещения отдельных блоков-глыб, создавшие хребты и глубокие межгорные впадины (к числу которых принадлежит и впадина Байкала). В Забайкалье же преобладали сводообразные движения, в результате которых были созданы крупные, но неглубокие межгорные понижения, отвечающие прогибам и синеклизам, и невысокие хребты, соответствующие валам. В связи с такими структурными особенностями для гор Прибайкалья и Станового нагорья и поныне типична высокая тектоническая активность, проявляющаяся, в частности, в землетрясениях интенсивностью 9—10 баллов, в то время как в Забайкалье сейсмичность обычно составляет 5—7 баллов.

Отмеченные особенности позднейших этапов развития территории обусловили чрезвычайно характерное для нее частое и довольно правильное чередование межгорных понижений, многие из которых являются замкнутыми котловинами, и хребтов. Для оси поднятия гор Прибайкалья и Станового нагорья типичны высоты хребтов порядка 2000—3000 *м*, для его крыльев — 1300—1800 *м*. Днища межгорных котловин лежат на высотах от 450 до 1100 *м*. Территории с равнинным рельефом, как правило, приурочены к днищам межгорных котловин, но небольшие выровненные участки встречаются и на вершинах хребтов-увалов.

Для нагорья весьма характерно наличие сухого и влажного сезонов в теплом периоде. Влажный сезон, по-видимому, связан с суммарным воздействием переноса западной влаги и редких, но активных проникновений влаги с Тихого океана.

Климатические условия из-за пестроты рельефа характеризуются большой дифференцированностью. Вследствие орографической изолированности межгорных понижений степень трансформации нижних слоев воздушных масс в них значительно выше, чем на верхних частях склонов. Этим и определяется повышенная континентальность климата межгорных котловин, почти достигающая максимальных в СССР значений. Котловины — резервуары холода — резко усиливают и подчеркивают воздействие квазистационарного сибирского антициклона. Верхние части склонов хребтов не испытывают влияния инверсий и получают большее количество осадков (в том числе твердых). Различия в соотношении тепла и влаги, ветровом режиме котловин и хребтов очень велики: котловины выступают как резко континентальные районы, в то время как многие хребты приближаются к субконтинентальным районам.

Вся территория относится к зоне распространения многолетней мерзлоты, однако распределение ее довольно сложно. Южные части принадлежат к зоне островной мерзлоты, северные (особенно межгорные котловины) — к зоне мерзлоты с мощностью до 120 *м* и более и температурой мерзлого слоя на глубине около 5 *м* порядка от —3 до —5°[1].

---

[1] Следует отметить, что сравнения многоснежных и малоснежных районов до сих пор еще не произведено. В большинстве литературных источников общая характеристика мерзлоты производится по условиям малоснежных и инверсионно выхолаживаемых межгорных котловин, хотя для южных районов известны факты уменьшения мощности слоя мерзлых пород на хребтах.

В соответствии с дробностью расчленения рельефа и контрастностью увлажнения котловин и хребтов средний годовой сток колеблется в значительных пределах — в котловинах он нередко измеряется величинами менее 2,5 *л/сек·км²*, а местами встречаются и бессточные участки (бассейн Селенги, Баргузинская котловина), в то время как на склонах хребтов Станового нагорья и гор Прибайкалья сток превосходит 25 *л/сек·км²*, составляя на большей части площади 5—10 *л/сек·км²*. По режиму бо́льшая часть рек относится к дальневосточному типу с максимумом стока в дождливый период — во второй половине лета, с преобладанием дождевого питания. Промерзание многих средних рек затрудняет организацию зимнего водоснабжения. Запасы гидроэнергии велики.

В связи с горным характером рельефа и широким распространением мерзлоты горизонтальная зональность выражена слабо; ярче проявляется вертикальная поясность. Однако южная часть территории может быть отнесена в целом к зоне специфической забайкальской сосново-лиственничной (реже березовой) горной лесостепи. Сочетание разреженных светлых лесов с травяным покровом на серых лесных неоподзоленных почвах с настоящими, иногда луговыми, нередко пижмовыми степями, развитыми на восточносибирских черноземах,— это существенная черта лесостепи, заходящей сюда из Монголии. Поскольку классические плакорные условия здесь практически отсутствуют, вопрос о лесостепном характере территории продолжает еще до сих пор оставаться предметом дискуссии. Севернее лесостепи, несмотря на горный рельеф, довольно отчетливо прослеживается полоса южной тайги — очень слабо выраженная и узкая на западе и несколько расширяющаяся и более четкая на востоке. Она представлена лесами, преимущественно состоящими из лиственницы сибирской и сосны, и вторичными березняками и осинниками. Для этих лесов типичен травяной покров. Бо́льшую же часть территории занимают среднетаежные леса из даурской лиственницы с подлеском из кустарниковых берез и покровом из кустарничков (багульник, голубика). В значительно увлажненном Прибайкалье типично развитие темнохвойной тайги — кедровой и кедрово-пихтовой.

С повышенной сухостью котловин связана специфическая черта вертикальной поясности — появление природных комплексов, свойственных более южным зонам, вследствие чего в лесостепной зоне на дне котловин находятся сухие степи, а в таежной зоне — лесостепные и южнотаежные участки. Другая своеобразная черта — сосуществование в высокогорном поясе явлений, типичных для высокогорий приокеанических районов (ледников, альпийских лугов, криволесий), с явлениями гольцового — континентального — типа (горнотундровой растительностью, лишайниковыми редколесьями и т. п.).

По темпу и характеру новейших и современных тектонических движений, определивших основные направления дифференциации географической среды, в пределах Байкальского нагорья выделяются горы Прибайкалья и Станового нагорья, соответствующие Сводовому поднятию, разделяющему, с одной стороны, Нижневитимское (Байкало-Патомское) среднегорье на севере, с другой — Селенгинское среднегорье, Витимское плоскогорье и Витимо-Олекминское среднегорье на юге.

Байкало-Патомское среднетаежное среднегорье (9) включает Северо-Байкальское и Патомское нагорья, орографически однородные (Воскресенский, 1962; Золотарев, 1962). В тектоническом отношении территория представляет сравнительно спокойное северное крыло Сводового поднятия, сложенное отложениями протерозоя и характеризующееся сравнительно слабой дифференциацией тектонических движений; котловины здесь выражены слабо (Золотарев, там же). Сила землетрясений измеряется 6 баллами. Основные формы рельефа —

слабоволнистые или плосковершинные междуречья, чередующиеся с глубокими и узкими, преимущественно эрозионными долинами. Наибольшим расчленением обладают придолинные части. Высоты междуречий, как правило, не превосходят 1700—1800 *м*, днища большей части долин лежат на высотах порядка 200—600 *м*. Несмотря на небольшие высоты, отчетливо проявляются следы древнего оледенения, местами даже имевшего полупокровный характер. Из полезных ископаемых наибольшее значение имеют слюда (Мамского слюдоносного района) и золото (рудное и россыпное — в районе Бодайбо).

Климат среднегорья изучен слабо, но, по-видимому, он более однороден, чем климат забайкальских среднегорий. Располагаясь в полосе орографического обострения климатических фронтов перед высокими хребтами Станового нагорья, провинция характеризуется значительным количеством осадков (400—600 *мм*), а также высокой снежностью — на большей части территории к 10 марта мощность снежного покрова превышает 80 *см*. В силу указанных обстоятельств средний многолетний сток почти повсеместно превышает 10 *л/сек·км*^{2}. В питании рек, наряду с дождевыми водами, широко участвуют и талые воды; половодья нередко совмещаются с паводками. Суммы температур выше 10° в широких речных долинах составляют примерно 1200—1400°, лето там длится 3 месяца, безморозный период — 100—105 дней, а зима — 6,5 месяцев. Мерзлота распространена повсеместно, но местами отмечаются участки островных таликов.

Значительная часть площади занята тайгой. С повышенным увлажнением связано появление участков темнохвойной (преимущественно еловой) тайги, широкое распространение кедрового стланика. Для вертикальной поясности типична смена лиственничников с широким участием подлеска из ольховника кустарникового и кедрового стланика, с моховым покровом, редкостойными лиственничниками, с березкой Миддендорфа и мохово-лишайниковым покровом, а на западе — редкостойными ельниками с подлеском из березок и кедрового стланика и с мохово-лишайниковым покровом. Для широких плоских междуречий типичны огромные площади зарослей кедрового стланика. Долинные луга занимают небольшие площади. Почвы изучены слабо.

Минеральные ресурсы — слюда и золото — начали осваиваться очень давно и сейчас добываются в широких масштабах. С разработками этих полезных ископаемых связано значительное сокращение площадей леса и обилие гарей близ населенных пунктов, а также появление значительных площадей отвалов, под которыми местами образовалась многолетняя мерзлота. В сельскохозяйственном отношении территория освоена слабо — площадь пахотных земель под картофелем и овощами не превышает 2 тыс. *га*. Природные условия освоения провинции относятся к числу трудных.

А л д а н о - А м г и н с к о е с р е д н е т а е ж н о е п л а т о (10) заходит в пределы рассматриваемой территории лишь своей западной окраиной. Оно представляет собой пластовое плато синеклизы, расчлененное сетью неглубоких долин. Характерно преобладание лиственничных мохово-брусничных среднетаежных лесов («Атлас Иркутской области», 1962).

Ю ж н о - и с р е д н е т а е ж н ы е и г о л ь ц о в ы е г о р ы П р и б а й к а л ь я (11) представляют часть Сводового поднятия с очень высокой активностью новейших и современных тектонических движений, проявляющихся в очень высокой сейсмичности территории (до 10—11 баллов) и в особенностях ее поверхности. Для рельефа характерно резкое колебание высот, обусловленное чередованием вытянутых с юго-юго-запада на северо-северо-восток высоких (до 2840 *м*) хребтов и немногочисленных глубоких обширных межгорных понижений (в одном из них



Рис. 79. Озеро Байкал. Фото Э. Брюханенко

расположено оз. Байкал) с днищами, расположенными на высотах 450—700 *м* (рис. 79). Не менее типично наличие выраженных в рельефе многочисленных молодых разломов земной коры, высокая степень эрозионного расчленения, широкое распространение следов древнего оледенения. Территория сложена преимущественно архейскими, протерозойскими и нижнепалеозойскими метаморфическими и интрузивными породами, осадочными толщами мезозоя и кайнозоя, особенно антропогена. Полезные ископаемые изучены еще недостаточно; известны главным образом месторождения строительных материалов, угля, железа, золота, марганца и другие.

На климат большое влияние оказывает положение горной системы поперек господствующего переноса воздушных масс, наличие огромной водной массы Байкала, большая глубина котловин. В связи с этим наблюдаются существенные различия в природе разных частей гор.

На средних и верхних частях западных склонов гор, обращенных к Байкалу, повсеместно выпадают очень большие количества осадков, зимой бывает много снега. Нижние части этих склонов, особенно на севере, значительно суше и холоднее. Вторая по величине — Баргузинская котловина — отличается очень большой сухостью и резкой континентальностью климата, что ставит ее в климатическом отношении в один ряд с котловинами Селенгинского среднегорья.

В Байкальской котловине зима длится 6—7 месяцев, лето — 1,5—3 месяца, безморозный период — от 80 до 120 дней; суммы температур выше 10° составляют 1100—1500°. В Баргузинской котловине зима длится 6 месяцев, лето — 3,5 месяца, безморозный период — около 120 дней; суммы температур выше 10° достигают 1700°. Хребты характеризуются повышенной увлажненностью, суммы осадков составляют здесь местами 1200 *мм*.

В связи с таким разнообразием климата контрастны и гидрологические условия — в то время как на хребтах сток достигает 25 *л/сек* · *км*^{2}, на днище сухой Баргузинской котловины встречаются бессточные уча-

стки с солеными, преимущественно карбонатными, реже сульфатными озерами. В целом же для питания рек типичен повышенный удельный вес подземных и талых вод. Весьма характерно обилие термальных источников.

В соответствии с особенностями климата типично и широкое участие темнохвойных лесов в тайге западных склонов хребтов, широкий диапазон вертикальных поясов, быстро сменяющихся на коротких расстояниях. Нижними звеньями вертикальной поясности в Баргузинской котловине являются сухие степи, на юге Байкальской котловины — лесостепь дельты Селенги. Наибольшую площадь занимает тайга — южная с травяным покровом и средняя с мохово-лишайниковым покровом; широко развиты сосновые боры. В состав верхнего, высокогорного пояса входят не только горнотундровые и пустошные группировки, но и участки альпийской растительности (Тюлина, 1948; Епова, 1958).

С охлаждающим влияним Байкала связана инверсия поясов в северной части котловины — появление гольцовой и предгольцовой растительности и соответствующих почв у берегов озера.

Котловины в значительной степени освоены, большие площади в Баргузинской котловине и в дельте Селенги распаханы и используются в качестве пастбищ (Буянтуев, 1955, 1959). В связи с широким распространением песчаных почв местами наблюдается перевевание песков. Значительные площади земель могут быть вовлечены в освоение при орошении и осушении. На территории производятся лесозаготовки, которые регламентируются специальными правилами в связи с постановлением Совета Министров РСФСР об охране природы Байкала (запрещены рубки на крутых склонах). Значительную роль играет освоение рыбных ресурсов Байкала и добыча пушного зверя (белки, соболя). Здесь расположен Баргузинский государственный заповедник, сыгравший большую роль в восстановлении поголовья соболя в СССР («Труды Баргузинского государственного заповедника», 1948, 1960, 1961). Освоение минеральных ресурсов начато в широких масштабах сравнительно недавно — здесь добываются: цементное сырье (Темлюйское месторождение) мрамор, слюда (Слюдянка). Недавно начато и курортно-туристическое освоение района. Наибольшие изменения природы отмечаются в межгорных котловинах, где значительно расширены площади безлесных пространств, появились пашни. Природные условия освоения котловин должны быть отнесены к умеренно сложным, а хребтов — к трудным и очень трудным.

С р е д н е т а е ж н о е и г о л ь ц о в о е С т а н о в о е н а г о р ь е (12) в структурно-геологическом отношении представляет восточный участок Сводового поднятия с очень высокой активностью современных и новейших тектонических движений, что находит свое выражение как в высокой сейсмичности (до 10 баллов) (Пучков и др., 1958), так и в резких колебаниях высот. В строении нагорья участвуют кристаллические породы архея, осадочные, метаморфизованные и интрузивные отложения протерозоя, нижнепалеозойские, мезозойские и кайнозойские отложения. Из полезных ископаемых известны золото, медь, флюориты, угли («Полезные ископаемые Читинской области», 1959), но в целом территория еще изучена слабо.

Нагорье характеризуется чередованием высоких хребтов (до 3000 *м*), вытянутых в направлении, близком к широтному, с обширными и глубокими межгорными котловинами байкальского типа, днища которых лежат на высотах 500—1000 *м*. В котловинах преобладают супесчаные и песчаные водно-ледниковые, ледниковые и речные отложения (рис. 80). Бо́льшая часть хребтов сильно расчленена процессами древней и современной эрозии, а также деятельностью ледников (Преображенский, 1962).



Рис. 80. Хребет, круто обрывающийся в сторону котловины байкальского типа. У подножия конусы выноса, морена максимальной фазы оледенения. Аэрофотоснимок

Котловины отличаются особенно высокой континентальностью климата. Годовое количество осадков составляет здесь 300—400 *мм*, суммы температур выше 10°—1100—1500°, продолжительная (6—7 месяцев) холодная зима сочетается с коротким (2—3 месяца) прохладным и нередко дождливым летом. Безморозный период продолжается 65—105 дней. Хребты менее континентальны, богаче осадками (400—1000 *мм*), многоснежны. В силу этого сток здесь высок (до 25 *л/сек · см*²), много рек, в питании которых велик удельный вес талых вод. В пределах нагорья очень много озер, имеются ледники (рис. 81). Мерзлота распространена повсеместно.

Из-за большой тектонической подвижности, значительного расчленения рельефа, повышенного количества осадков и широкого распространения мерзлоты очень высока интенсивность современных рельефо-



Рис. 81. Ледник имени Е. С. Бобина на хребте Кодар. Фото В. С. Преображенского

образующих процессов, с чем связана большая неустойчивость рыхлых отложений.

Обширные площади днищ котловин заняты лугово-болотными пойменными равнинами (рис. 82). Довольно значительны площади сосняков на песках и сосново-лиственничных лесов борового типа на подзолистых иллювиально-железистых почвах. Нижние части хребтов покрыты малопродуктивной лиственничной тайгой (IV—V классов бонитета) с подлеском из кустарниковых березок, кедрового стланика, кустарничковым ярусом и моховым или лишайниковым покровом (Поварницын, 1937). Местами на южных крутых склонах отмечаются остепненные участки (Поплавская, 1913; Короткий, 1916). На северных склонах северных горных цепей встречаются леса с участием ели и рощи березы шерстистой. Широко развито предгольцовое лиственничное редколесье, занимающее значительные площади и на северных горных цепях и на плоских участках южных гор нагорья. Большие площади занимают гольцы, особенно обширные на северных горах. Для высокогорного пояса северных хребтов типично широкое распространение альпийских и субальпийских растительных группировок, для южных — горнотундровых («Природные условия освоения севера Читинской области», 1962). Вследствие сочетания резко континентальных и субконтинентальных условий здесь располагаются рядом лиственничники с лишайниковыми коврами и леса из березы шерстистой с мощным сочным травяным покровом, горные ледники и барханные цепи, горнотундровые группировки и альпийские лужайки, степные группировки южных склонов и мари, альпийские и гольцовые формы рельефа.

Природные ресурсы провинции освоены еще недостаточно. Наиболее интенсивно используются биоресурсы (охота на белку, соболя); распространено оленеводство, базирующееся на горные пастбища. Площади пахотных земель, расположенных в крупных котловинах (Верхне-Ангарской, Муйской, Чарской), исчисляются сотнями гектаров. Слабо пока еще используются лесные ресурсы (Муйская котловина). Горнорудные предприятия, бóльшая часть которых возникла в советское вре-

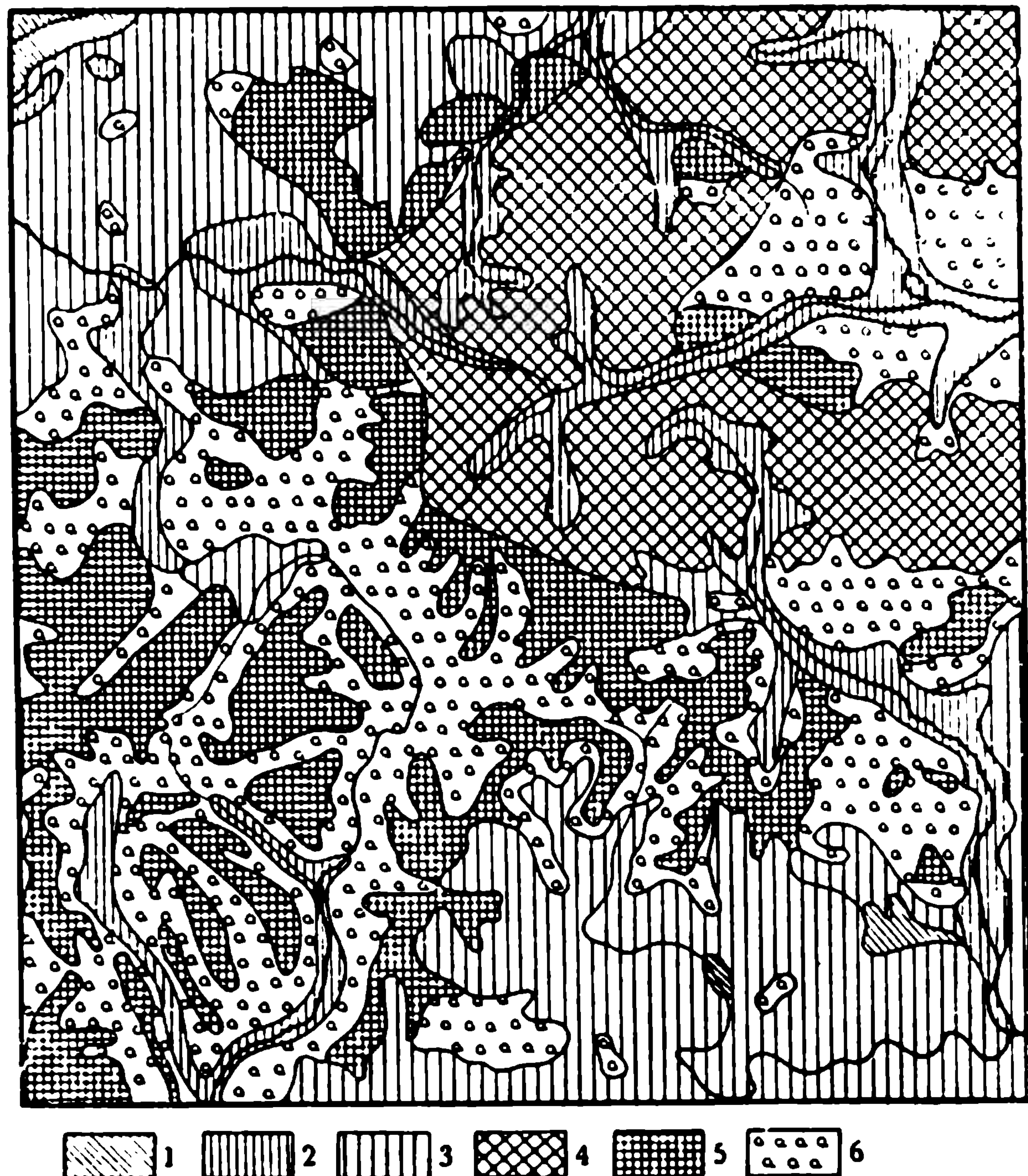


Рис. 82. Участок карты типов местности Станового нагорья. Составил В. С. Преображенский

1 — луговые слабонаклонные равнины; *2* — тайга равнинная; *3* — тайга горная; *4* — гольцы резко расчлененные; *5* — гольцы плосковершинные; *6* — предгольцовое редколесье

мя, пока не многочисленны. В связи с этим природа провинции изменена незначительно. Расширены площади лугов за счет освобожденных из-под леса участков пойм. Существенное влияние оказали пожары, затронувшие почти все лесные массивы. Отмечается сокращение ареалов и численности ряда животных (снежный баран, дикий северный олень, камчатский сурок). Природные условия освоения котловин относятся к сложным, а хребтов — к трудным и очень трудным.

А л д а н с к о е г о л ь ц о в о е с р е д н е т а е ж н о е п л о с к о г о р ь е (13) заходит на рассматриваемую территорию лишь окраинной западной частью. В геологическом отношении представляет собой участок древней Чарской глыбы. Значительные площади средневысотных (1200—1600 *м*) плосковершинных гор покрыты лиственничными редколесьями и гольцовой горнотундровой растительностью. Условия освоения района относятся к трудным.

В и т и м с к о е с р е д н е т а е ж н о е п л о с к о г о р ь е (14) представляет собой юго-восточную окраину Байкало-Витимской складчатой зоны. Оно относится к зоне 6—7-балльных землетрясений (Солоненко и др., 1962). Это область распространения протерозойских и палеозойских гранитов. В центральной части плоскогорья расположено обширное кайнозойское базальтовое плато (рис. 83). С кристаллическими породами связаны месторождения золота, молибдена (Аскасинский, 1957), с осадочными толщами котловин — железа (Аскасинский, 1959) и бурого угля (Карпов и др., 1959).

Плоскогорье характеризуется сравнительно слабой расчлененностью. Важнейшими и основными по площади элементами его рельефа являются длинные, вытянутые с юго-запада на северо-восток хребты-увалы с высотами от 1200 до 1600 *м* (на северо-западе), с выположен-



Рис. 83. Базальтовое плато. Аэрофотоснимок

ными склонами и мягкими очертаниями гребневых линий. Они чередуются с относительно узкими, но очень длинными межгорными понижениями забайкальского типа, которые здесь, в отличие от других провинций, имеют сравнительно небольшие площади. Исключение составляют две обширные котловины — Еравнинская и Арахлейская. Днища межгорных понижений лежат на высотах от 600—800 до 1000 *м*. Таким образом, амплитуда колебаний высот достигает 400—600 *м*. Характерно отсутствие следов древнего оледенения и наличие голоценовых вулканов (Флоренсов и Калинина, 1955).

Территория провинции лежит в зоне сплошного распространения мерзлоты. Общая выровненность рельефа, небольшая глубина сезонного оттаивания и преобладание суглинистых грунтов (в понижениях) способствуют заболоченности, особенно значительной на днищах понижений. Широко распространены явления, связанные с близким залеганием мерзлоты (солифлюкция, мерзлотная дифференциация рыхлого материала, термокарст и др.).

Зима продолжается около 7 месяцев, лето — 3 месяца. Сумма температур выше 10° составляет 1000—1300°, продолжительность безморозного периода 45—75 дней. Более благоприятными климатическими



Рис. 84. Котловина, занятая ерниками. Аэрофотоснимок

условиями отличаются южные обширные котловины — Еравнинская и Арахлейская.

На плоскогорье господствует лиственничная тайга с подлеском из березки кустарниковой, с багульником и голубикой, нередко с моховым покровом. На крутых каменистых склонах (главным образом южной экспозиции) изредка встречаются сосняки. Днища межгорных понижений и речных долин безлесны и заняты преимущественно ерниками (рис. 84), широкое распространение которых — одна из отличительных черт природы плоскогорья (Мухина, 1958). На дренированных участках встречаются луга (разнотравно-осоковые), а в Еравнинской котловине — своеобразная лесостепь.

Речная сеть довольно густая, но сток сравнительно незначителен. Мелкие немногочисленные озера расположены на днищах межгорных понижений (озера-старицы и термокарстовые) или на поверхности базальтового плато (иногда в кратерах древних вулканов). Крупные озера Еравнинской и Арахлейской котловин богаты рыбой.

Плоскогорье освоено и заселено сравнительно слабо и неравномерно. Здесь разбросаны отдельные поселки, население которых занимается разведкой полезных ископаемых. Очаги сельского хозяйства приурочены к межгорным понижениям. Под пашни используются либо луга речных террас (в долинах Витима, Малого Амалата, Багдарина, Конды), либо луга и участки лесостепи обширных котловин — Еравнинской и Арахлейской.

Если в административных районах северной части плоскогорья площадь пашни измеряется одной-двумя тысячами гектаров, то в южных она уже возрастает до нескольких десятков тысяч гектаров, а удельный вес сельскохозяйственных угодий в общей площади возрастает соответственно с 1—2 до 8—10%. Большое значение имеют лесные массивы — обширные охотничьи угодья, где в основном ведется добыча белки.

Природа района изменена мало. Наибольшие изменения претерпели леса — вокруг селений они сильно вырублены, в лесных массивах практически не осталось участков, не захватывавшихся пожарами. При возобновлении леса на гарях часто происходит смена лиственницы березой.

Витимо-Олекминские среднетаежные среднегорья (15) в геоструктурном отношении являются приподнятой частью обширного Яблоново-Станового антиклинория, объединяющего горы верховьев Олекмы и ряд хребтов, образующих водораздел бассейнов Лены и Амура. По степени сейсмической активности территория относится к зоне семибалльных землетрясений (Солоненко и др., 1962). Хребты сложены преимущественно палеозойскими гранитами. В верхних частях некоторых водоразделов встречаются мезозойские эффузивы. Известны месторождения молибдена, вольфрама и сурьмы (Аскасинский, 1957; Попов С. Д. и др., 1958), флюорита («Полезные ископаемые Читинской области», 1959), железа (Аскасинский, 1959), бурого и каменного углей (Карпов и др., 1959) и других полезных ископаемых. Вдоль Сибирской железной дороги разведаны и разрабатываются месторождения строительных материалов (Розанов и Большаков, 1959).

Абсолютные высоты водоразделов не везде одинаковы: над среднегорными территориями, достигающими в северной части 1300—1500 *м*, а в южной — 1000—1200 *м*, возвышается ряд хребтов Олекминского Становика высотой от 1400 до 1900 *м*. Относительные колебания высот составляют 600—900 *м*. Горизонтальное расчленение в общем незначительно. Уваловидные плосковершинные хребты имеют мягкие очертания гребневых линий и пологие, иногда осложненные нагорными террасами, склоны. Межгорные понижения обычно небольшие, но сильно вытянутые. Долины рек врезаны глубоко (днища их лежат на высотах 500—1000 *м*), но не нарушают общей монолитности хребтов. Густота расчленения увеличивается лишь в южной части среднегорий. Из современных рельефообразующих процессов активно движение рыхлых масс по склонам хребтов; на подгорных шлейфах проявляются процессы пучения и термокарста (рис. 85). При уничтожении растительного покрова развивается эрозия, наиболее характерная для южной части территории.

Климат провинции изучен слабо, но можно предполагать, что по сравнению с окружающими территориями климатические условия котловин и долин более суровы и отличаются некоторым повышением сумм осадков, увеличением продолжительности зимы и сокращением лета. Зима продолжается около 7 месяцев, лето — 3 месяца, а безморозный период — 50 дней или несколько более. Сумма температур выше 10° составляет около 1000—1300°. В южной части территории условия для ведения сельского хозяйства несколько более благоприятны. Мерзлота распространена повсеместно, лишь на юго-западе кое-где встречаются талики.



Рис. 85. Бугор мерзлотного пучения в средней тайге Витимо-Олекминского среднегорья. Фото. Л. И. Мухиной

В среднегорьях господствует горная тайга — лиственничники с подлеском из березы или ольховника с багульниковым ярусом и моховым покровом; на крутых склонах в подлеске встречается рододендрон даурский. Местами на склонах южной экспозиции на продуктах разрушения гранитов, а также на песчаных речных террасах растут сосняки. Склоны гор с высотами более 1200 *м* заняты предгольцовым редколесьем, которое распространено довольно широко. Днища долин заболочены и заняты ерниками, на востоке к ним приурочены мари. В юго-западной части среднегорий появляются лиственнично-березовые леса с подлеском из березок и рододендрона даурского, а иногда с травяным покровом (Мухина, 1962).

Бо́льшая часть территории, за исключением самой южной части — полосы Сибирской магистрали и района Букачачинского месторождения каменных углей, освоена слабо. В южной части на базе добычи ряда полезных ископаемых сформировалось несколько средних и малых промышленных центров, входящих в состав Верхнеамурского промышленного комплекса (Куц и др., 1958). Здесь же сосредоточены и основные сельскохозяйственные угодья, удельный вес которых в общей площади превышает 12%; пашней занято несколько десятков тысяч гектаров. Естественно, что в южных районах наиболее изменена природа, значительно расширены площади безлесных пространств, возникли многочисленные вырубки. Освоение северной части среднегорий началось очень недавно, и природа ее изменена незначительно. Здесь уже возникли поселки, прокладываются тракторные дороги, вокруг обживаемых мест вырубаются леса. Используемые под сенокосы и огороды участки, а также вырубки занимают сравнительно небольшие площади. Значительно бо́льшие пространства заняты гарями. На старых гарях при возобновлении леса часто происходит смена лиственницы березой.

Природные условия строительства и ведения сельского хозяйства на большей части территории относятся к трудным и лишь в незначительной южной части — к сложным, а условия развития пригородного хозяйства — к умеренно сложным.

Тунгиро-Олекминское среднетаежное низкогорье (16) представляет собой пониженную малоактивную часть Яблоново-Станового антиклинория. Оно отличается небольшими высотами сильно сглаженных водораздельных пространств, относится к зоне 6—7-балльных землетрясений (Солоненко и др., 1962). Наряду с широко распространенными палеозойскими и мезозойскими гранитами, здесь встречаются юрские песчаники, песчано-глинистые сланцы и конгломераты, выполняющие обширные Тунгирскую и Ненючинскую депрессии. С юрскими отложениями связан каменный уголь первой из этих впадин (Карпов и др., 1959). Вследствие повсеместного развития рыхлых элювиально-делювиальных отложений выходы коренных пород встречаются редко, лишь на вершинах отдельных сопок.

Низкогорье представляет западную часть обширной впадины, протягивающейся от Олекмы до Вилюя. Высоты водоразделов — 900—1000 *м* (отдельные вершины поднимаются до 1100—1200 *м*); днища долин лежат на высотах 500—600 *м;* относительное превышение измеряется в среднем 400 *м* (реже 500 *м*), местами же едва достигает 200 *м*. Водораздельные пространства настолько расчленены и сглажены, что четко выраженных хребтов, простирающихся на значительные расстояния, здесь нет. Водоразделы представляют собой короткие гряды, состоящие из отдельных, нередко разобщенных, невысоких сопок. Большие площади занимают обширные (до 15 *км* шириной и 45 *км* длиной) межгорные понижения с пологими склонами и плоскими днищами.

В связи с выровненностью рельефа, неглубоким оттаиванием мерзлоты (на днищах понижений до 0,3—1 *м*), преобладанием суглинистых грунтов, а также пониженным, как бы котловинным положением всей провинции территория ее отличается наибольшей во всем Забайкалье заболоченностью. Особенно заболочены днища и пологие склоны котловин и долин. На территории провинции особенно активны явления солифлюкции и термокарста.

Климат провинции изучен плохо. Влажность воздуха в течение всего года несколько повышена по сравнению с соседними территориями. Можно предположить, что сюда более или менее беспрепятственно проникают тихоокеанские влияния. Высота снежного покрова достигает 30 *см*. Сумма температур выше 10° около 1270°; безморозный период длится 68 дней. Зима продолжается 6,5—7 месяцев, лето — 3 месяца.

Днища котловин и речных долин почти совершенно лишены древесной растительности. Здесь господствуют пушицево-осоковые или сфагновые мари — сильно заболоченные пространства с кочковатой или мелкобугристой поверхностью, покрытой низкорослыми (0,3—0,5 *м*) кустарниками, преимущественно березки тощей и ивы; среди сфагновых марей встречаются невысокие лиственницы (Мухина, 1962). Ни в какой другой природной провинции Забайкалья мари не имеют столь широкого распространения, как здесь. На склонах подгорных шлейфов в местах перехода марей в тайгу нередко развиваются ерники.

Вертикальная поясность почти не выражена. Склоны водоразделов покрыты среднетаежными лиственничниками. Наиболее распространены мшистые лиственничники с кустарничковым ярусом из багульника и лиственничники багульниково-брусничные с подлеском из ольховника или березок. В верхних частях склонов, где дренаж лучше, встречаются леса с подлеском из рододендрона даурского. Лиственничники относятся к IV—V классам бонитета. Сосняки в значительной мере вырублены

(Сукачев, 1912 а). Они изредка встречаются на крутых южных каменистых склонах и песчаных массивах речных террас.

Ресурсы низкогорья почти не освоены, природа его мало изменена. Наибольшее изменение претерпели леса, где широко распространены вырубки, особенно в сосняках, и гари. Сельскохозяйственные угодья занимают менее 0,5% площади. Пашни исчисляются сотнями гектаров. Участки вейниково-осоковых марей используются в качестве сенокосов. При проведении мелиоративных работ, по-видимому, можно рассчитывать не только на улучшение сенокосных угодий, но и на использование марей под земледелие (Сочава, 1956). Комплекс природных условий строительства и ведения сельского хозяйства должен быть отнесен к числу трудных.

Селенгинское лесостепное среднегорье (17). Западная левобережная часть провинции входит в Сводовое поднятие, восточная же, правобережная, относится к морфоструктурам западного Забайкалья. Территория Сводового поднятия характеризуется большой тектонической активностью, интенсивной денудацией склонов; среднегорья же западного Забайкалья находятся в условиях относительного покоя, здесь накапливаются мощные толщи продуктов выветривания. Однако по преобладающим ландшафтам провинция обладает четко выраженным единством. Это в значительной мере обусловлено тем, что среднегорье представляет собой гигантское понижение между хребтами Хамар-Дабан, Улан-Бургасы и Хэнтэй-Чикойским нагорьем. По условиям сейсмичности оно относится к районам с силой землетрясений в 7—8 баллов.

Для рельефа характерно множество открытых, замкнутых и полузамкнутых впадин забайкальского типа, чередующихся с довольно однообразными по высоте (1300—1800 *м*) обширными плосковершинными хребтами (Обручев, 1914). Последние сложены преимущественно гранитами, гранодиоритами, граносиенитами, диоритами и другими породами палеозоя, с которыми связаны месторождения цветных металлов, вольфрама, молибдена, железных руд, известняков и др. (Аскасинский, 1959; Зубарев и Силаков, 1959).

Межгорные понижения забайкальского типа сравнительно неглубоки, они протягиваются в том же направлении, что и хребты. Днища понижений лежат на высотах 550—700 *м* в западной и центральной частях, и на 700—850 *м* — в восточной части. Амплитуда колебаний высот достигает 500—900 *м*. В межгорных понижениях обычны отложения мезозоя с угольными месторождениями (Гусиноозерское, Тунгуйское и др.). Кроме того, имеются месторождения цементного сырья, песка, гравия (Зубарев и Симаков, 1959). Котловины имеют сравнительно небольшие размеры, но их общая площадь довольно велика.

Межгорные понижения с запада защищены Хамар-Дабаном, с востока — Хэнтэй-Чикойским нагорьем и открыты к югу. В связи с этим они бедны осадками, снежный покров маломощен (Башкуев, 1956; Нефедьева, 1960), а в наиболее сухих районах образуется не ежегодно. Величины стока низки, встречаются бессточные участки с солеными, преимущественно карбонатными озерами. Местами отсутствие постоянных водотоков затрудняет не только организацию полива, но и водопой овечьих стад. Лето длится 3—4 месяца, безморозный период — от 2 до 4 месяцев, зима — 5,5—6,5 месяцев. В котловинах суммы средних суточных температур выше 10° составляют 1500—1950°, а количество осадков 200—350 *мм* за год.

Подгорные делювиально-пролювиальные шлейфы и конусы выноса рек, занимающие большую часть днищ котловин, в западной части среднегорья имеют степной и сухостепной облик, а в восточной — лесостепной. Широко распространены сухие, преимущественно мелкодерно-

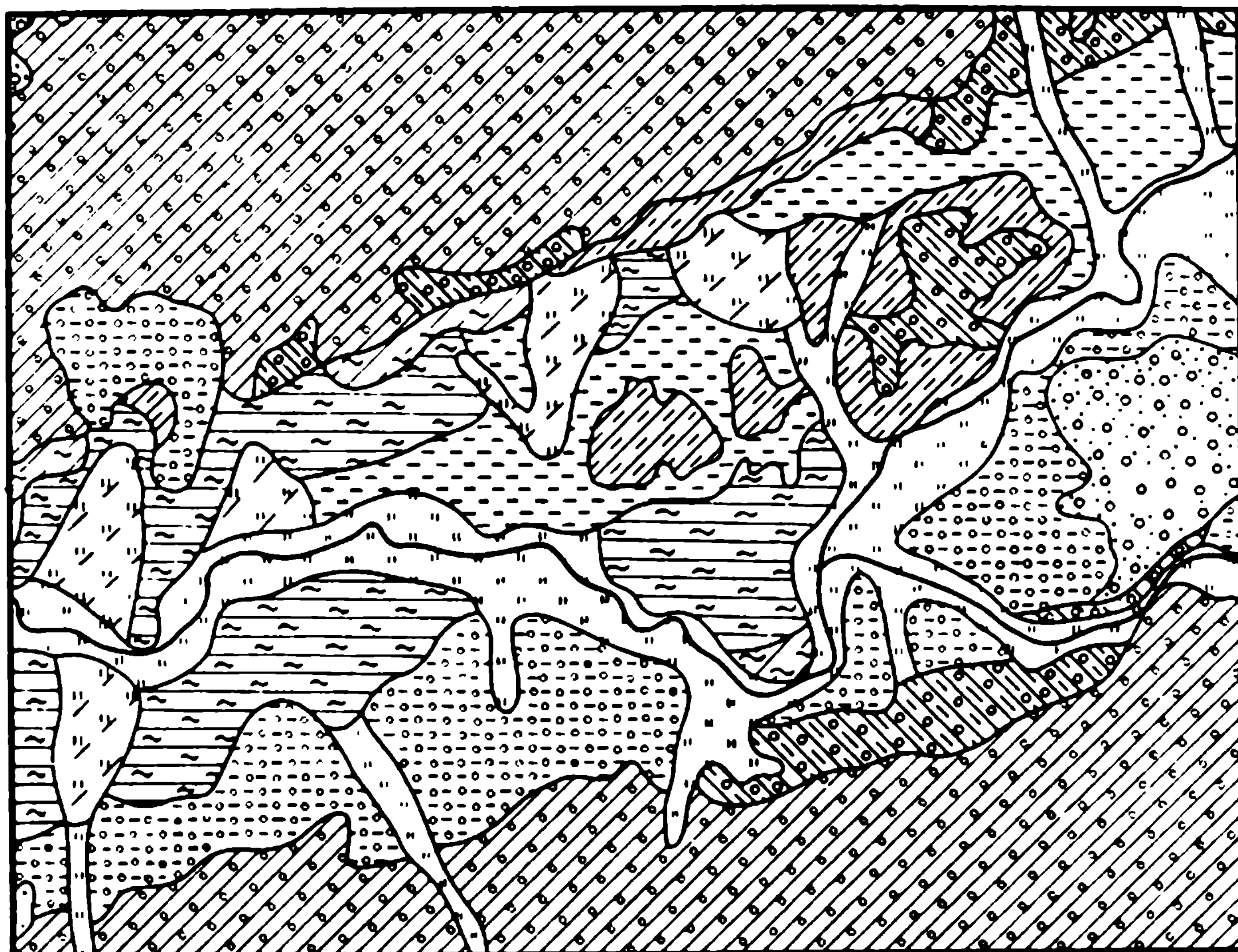




Рис. 86. Участок карты типов местности Селенгинского среднегорья. Составила Н. В. Фадеева

1 — луговые равнины приречные; *2* — то же, слабонаклонные; *3* — горная сухая степь на рыхлых отложениях; *4* — горная сухая степь на коренных породах; *5* — горная степь на рыхлых отложениях; *6* — горная степь на коренных породах; *7* — горная лесостепь на рыхлых отложениях; *8* — горная лесостепь на коренных породах; *9* — горная тайга на коренных породах; *10* — сосновые боры на песках

винные степи на каштановых почвах, несколько менее широко — злаковые и злаково-разнотравные степи на выщелоченных черноземах (рис. 86). В межгорных понижениях часто встречаются невысокие горные увалы, перемычки и останцовые возвышенности, на которых, так же как и на хребтах, прослеживается вертикальная поясность. Степной пояс находится на высотах до 900—1000 *м*, лесостепной — от 900—1000 до 1200 *м*. На днищах и склонах понижений широко распространены сухие сосновые боры. Значительные по площади приречные луговые равнины пойм и низких террас, а также лугово-болотные равнины характеризуются проявлениями засоления грунтов. Для склонов межгорных понижений весьма типичен широкий пояс забайкальской горной сосново-лиственничной экспозиционной лесостепи (Фадеева, 1963).

Горные хребты сравнительно слабо расчленены, склоны их относительно пологи, вершины округлы. Склоны, обращенные к югу, обычно покрыты сосновыми и сосново-лиственничными южнотаежными лесами, среди которых встречаются лугово-степные лужайки — «убуры». Северные склоны заняты лиственничной тайгой; в верхних частях склонов (на высотах порядка 1400—1600 *м*) встречается лиственнично-кедровая и кедровая тайга. Леса имеют хорошо развитый травяной покров. Темнохвойная тайга и ерники не характерны для хребтов. Следов древнего оледенения здесь нет. Гольцы встречаются в виде небольших участков.

Селенгинское среднегорье принадлежит к числу наиболее освоенных районов Забайкалья. Здесь расположены основные промышленные предприятия Центрального экономического района Бурятской АССР и ее важнейшие сельскохозяйственные угодья (Буянтуев, 1961) общей площадью более 2 млн. *га*, составляющие около 20—25% всей площади среднегорья (с колебанием по отдельным административным районам



Рис. 87. Сухостепные пастбища на берегах Гусиного озера. Фото В. Н. Олюнина



Рис. 88. Пашни на равнинах в межгорных понижениях среднегорья. Аэрофотоснимок

от 15 до 70%). В течение столетий безлесные территории использовались для выпаса скота. Бо́льшая часть пастбищ вследствие малой обводненности осваивалась слабо; на обводненных же и прилегающих к селениям землях в результате систематического перевыпаса происходила смена растительных группировок, сопровождавшаяся их обогащением малопоедаемыми растениями. Изменению травостоя степей способствовало также выжигание ветоши. Выжигание степей, их земледельческое освоение и охота привели к почти полному уничтожению в степях копытных животных.

Пастбища сохранились преимущественно на горносухостепных и горнолесостепных территориях (рис. 87). В пределах горных степей, земледельческое освоение которых началось 300 лет назад, господствуют пашни, основные площади которых были освоены в годы Советской власти. В настоящее время общая площадь пашни в провинции составляет более 700 тыс. *га* (рис. 88). Посевы зерновых сменили сравнительно малопродуктивную степную растительность. Расширились пахотные угодья и в сухостепных территориях. Местами это привело к увеличению очагов развевания песков, общая площадь которых в южных районах среднегорья превышает 30 тыс. *га*. Земледельческое освоение сопровождалось изменением фауны птиц и грызунов степей. Следствием этого освоения явилась и активизация водной эрозии. В связи со слабой задернованностью поверхности и более резко выраженным ливневым характером летних осадков, чем в других провинциях, на днищах и склонах понижений здесь шире развиты смыв, размыв и выдувание почв.

Поскольку значительная часть территории относится к недостаточно увлажненным, искусственное орошение применяется здесь издавна — в бассейне Селенги встречаются древние сооружения, известные под местным названием «баргутских». или «монгольских канав». Общая площадь орошаемых пахотных, сенокосных и пастбищных земель составляет 130—140 тыс. *га*. Бо́льшая часть ирригационных систем принадлежала к неинженерным сооружениям, получавшим воду из малых и средних рек.

Лесные площади лесостепи и окраин таежного пояса сильно сокращены. Ныне во многих сосняках и лиственнично-сосновых лесах в полосе Сибирской железной дороги и по сплавным рекам ведутся лесозаготовки. В связи с этим на крутых склонах местами отмечается развитие «трелевочной» эрозии (Соловьев, 1948; Хуторцов, 1957). Охотничьи угодья лесного пояса в значительной степени используются. Сравнительно недавно здесь широко развернулась добыча минеральных богатств (угли, вольфрам, молибден).

Хэнтэй-Чикойское южно- и среднетаежное нагорье (18), значительная часть которого лежит за пределами СССР, представляет собой зону крупных тектонических движений, в которой выделяются две крупные структуры — антиклинорий и синклинорий. Тектонические движения проявились здесь в виде разрывов, разбивших древние отложения на отдельные блоки (Арсеньев и др., 1958). Относительно слабая дифференциация внутрисводовых движений определила малое развитие межгорных котловин и почти повсеместное распространение хребтов и монолитных массивов. Нагорье входит в зону семибалльных землетрясений. Широко развиты песчаники, сланцы, граниты, гранодиориты и другие породы палеозоя. С небольшими интрузиями мезозойского возраста связаны месторождения редких металлов (Арсеньев и др., 1958). Наличие редких (вольфрама, олова), а также цветных металлов (Аскасинский, 1957) особенно характерно; имеются флюорит («Полезные ископаемые Читинской области», 1959), кварциты (Черных, 1959). Недра нагорья изучены довольно слабо.

В восточной части провинции хребты ориентированы в востоко-северо-восточном или северо-восточном направлениях; в западной ориентировка выражена слабее. Бо́льшая часть вершин имеет высоты от 1400 до 1600 *м* и лишь на юго-востоке они превосходят 2000 *м*. Долины крупных рек и единичные малые котловины располагаются на высотах порядка 800—1000 *м*. Водораздельные части хребтов плоские или округлые с частыми выходами коренных пород. Склоны сильно расчленены узкими и глубокими (до 400—800 *м*) долинами рек. На наиболее высоких хребтах встречаются участки со следами небольшого древнего оледенения (Чичагов, 1959; Ананьев, 1962). Широко распространена многолетняя мерзлота долинного типа с участками таликов. В результате энергичного проявления мерзлотных процессов образовались каменные полосы, многоугольники.

Лето в долинах и небольших понижениях длится 3 месяца, зима — 6,5 месяцев. В узких долинах безморозный период очень краток — 2 месяца, а в малых котловинах он продолжается несколько более двух месяцев. Сумма температур выше 10° составляет 1100—1300°. Годовая сумма осадков равна 375—500 *мм* и более. Снежный покров имеет значительную мощность; распределен он довольно неравномерно. Сток повышен; характерна густая сеть довольно многоводных, не мелеющих летом рек.

На нагорье господствует горная тайга. Нижние части хребтов заняты лиственничниками с подлеском из рододендрона даурского и багульниковым покровом. Леса с травяным покровом встречаются лишь на южных склонах, где отмечаются также лугово-степные лужайки. На высотах, превышающих 1200—1300 *м*, в более влажных местообитаниях, обычно на склонах северной и северо-западной экспозиций, лиственничники сменяются кедрово-лиственничными лесами (бадановыми, багульниковыми или рододендроновыми) III и IV классов бонитета (Зубарев, 1961). Чисто кедровые леса довольно редки и встречаются у верхней границы горной тайги и во влажных местах (в седловинах, верховьях распадков, на северных склонах). На высотах 1700—1800 *м* появляется предгольцовое редколесье и гольцы.

Природа провинции изменена незначительно. В годы Советской власти созданы очаги горнодобывающей промышленности. Площадь освоенных в сельскохозяйственном отношении участков невелика. Они появились на местах, занятых в прошлом тайгой (главным образом в Мензинском понижении). Таежные территории являются важными охотничьими угодьями, где добываются соболь, белка и др., и районами промысла кедрового ореха. Природные условия освоения большей части провинции относятся к сложным, а отдельных участков с ледниковыми формами рельефа — к трудным.

ВЕРХНЕАМУРСКАЯ ВЫСОКАЯ РАВНИНА (С НИЗКОГОРНЫМ И СРЕДНЕГОРНЫМ ОБРАМЛЕНИЕМ) (IV)

В пределах Забайкалья входит лишь окраина этой равнины, бо́льшая часть которой расположена в Монголии. Отличительная черта ее геологического строения — широкое распространение морских мезозойских отложений и мезозойская складчатость. Древний кристаллический фундамент в многочисленных, но небольших понижениях перекрыт осадочными и осадочно-вулканическими толщами мезо-кайнозоя (Арсеньев и др., 1958). Отличительная черта кайнозойских отложений — тяжелый механический состав. Континентальный режим установился с верхней юры (Козеренко, 1955).

Месторождения полезных ископаемых связаны с магматизмом — древним (железо) и мезозойским (цветные и редкие металлы), а также



Рис. 89. Равнинные степи Приаргунья. Фото. Н. В. Фадеевой

с осадочными породами мезозоя (уголь в межгорных понижениях) и рыхлыми отложениями третичного и четвертичного периодов (нерудное металлургическое сырье и строительные материалы).

В целом территория представляет собой сложный, асимметрично прогибающийся синклинорий с внутренними жесткими массивами (Агинская плита) и районами интенсивной линейной складчатости. В период складчатости жесткий фундамент синклинория реагировал на динамические нагрузки образованием более или менее крупных расколов. Новейшие движения довольно слабы, с чем связана и пониженная сейсмичность (5—7 баллов). Простирание впадин почти меридиональное или же неопределенное, что типично для Дальнего Востока (Карпов и др., 1959; Флоренсов, 1960а). С этой особенностью межгорных впадин связана и нечеткость ориентировки основных хребтов и мозаичность орографических единиц — низкогорий, котловин и равнин. Относительная тектоническая стабильность обусловила малый контраст высот между днищами котловин и хребтами. Высота коротких и невысоких плосковершинных хребтов не превосходит 1300 *м*, обычно же составляет 1000—1200 *м*; днища понижений лежат на высотах от 400 до 700 *м*.

Значительную часть площади занимают равнинные участки (рис. 89). На них, в условиях длительного континентального режима, интенсивно протекали процессы физического выветривания. В центральной и южной частях территории среди слабонаклонных делювиально-пролювиальных равнин встречаются невысокие останцовые массивы. Развитие этого «гобийского» низкогорного рельефа с дряхлыми, утопающими в продуктах разрушения формами, происходит по аридному или полуаридному типу (Воскресенский, 1962).

Отличительные черты климата — это относительно небольшое количество осадков, малоснежность или бесснежность, а также наиболее резкие в пределах Предбайкалья и Забайкалья внутрисезонные различия в режиме осадков: в теплый период — с мая по сентябрь — в степях

верховий Амура выпадает до 90% годовой суммы осадков, в то время как в степях Байкальского нагорья — 75—80%.

Тепловые ресурсы котловин рассматриваемой территории выше, чем котловин Байкальского нагорья; суммы температур выше 10° в них на 100—300° больше, вегетационный и безморозный периоды длиннее.

Мозаичность рельефа определяет частую, но не резкую, смену климатических условий. Положение на южной окраине зоны многолетней мерзлоты обусловливает особую сложность в ее распределении: здесь распространены в основном талые грунты с островами и перелетками многолетней мерзлоты (Втюрина, 1961). Мерзлота оказывает значительное воздействие на природу: в рыхлых отложениях тяжелого механического состава даже в степях часто отмечаются термокарстовые явления, гидролакколиты, а в степях и лесостепях Приаргунья развиты мерзлотно-солифлюкционные процессы.

Обширные равнины и слабо выраженные в рельефе котловины малосточны или бессточны. Дробное и неглубокое расчленение поверхности определяет малую контрастность увлажнения. Наиболее засушливы южные равнины, где сток составляет менее 1 *л/сек·км²* и имеются бессточные участки; на остальной территории сток увеличивается всего лишь до 3 *л/сек·км²*. Все реки принадлежат к дальневосточному типу с резким преобладанием дождевого питания. Широкое распространение пород тяжелого механического состава и многолетней мерзлоты определяет резкие различия во внутрисезонном распределении стока: с июня по ноябрь сток составляет 75—85% годового объема (в Селенгинском среднегорье он равен 60—70%).

Рассматриваемая страна представляет собой один из центров формирования монголо-даурской флоры и фауны, характеризующихся сравнительно небольшим числом эндемичных видов, к которым относятся, например, пижма сибирская, цокор даурский. Сюда проникают отдельные виды флоры дальневосточных широколиственных лесов: дуб монгольский, дикий виноград, береза черноствольная (Пешкова, 1958; Рещиков, 1961).

Отчетливо выражена горизонтальная зональность (степная и лесостепная зоны) и вертикальная поясность (лесостепной и таежный пояса с южнотаежными и среднетаежными подпоясами). Степи Приаргунья и Приононья относятся к северной части степной зоны, заходящей сюда из Монголии (Мурзаев, 1952; Цэгмид, 1962). Среди них обычны эндемичные пижмовые степи, а также близкие по облику и составу к монгольским вострецовые, тонконоговые, ковыльные, злаково-разнотравные и другие растительные группировки на каштановых почвах и выщелоченных черноземах. Своеобразны лугово-каштановые и лугово-черноземные почвы на породах тяжелого механического состава.

Горное обрамление и равнины в Забайкалье заняты лесостепью, которая представлена рядом вариантов. На резко расчлененных склонах повсеместно господствует сухая, «экспозиционная» горная лесостепь: для северных склонов обычны разреженные сухие сосново-лиственничные леса с травяным покровом, а для южных — различные группировки преимущественно настоящих степей на выщелоченных черноземах (рис. 90). В западной половине территории на холмисто-увалистых равнинах и менее эродированных низкогорьях развита более влажная, чем экспозиционная, лесостепь. Под осиново-березовыми и сосново-лиственничными лесами с травянистым покровом (изредка под ильмовыми рощами) здесь формируются серые лесные почвы (рис 91); под безлесными участками, занятыми луговыми разнотравными степями, развиты выщелоченные черноземы. Для восточной части территории характерен наиболее влажный лесо-луговой вариант лесостепи, имеющий уже много общего с ландшафтами влажной лесостепи бас-



Рис. 90. Распределение степных и лесных участков в пределах горной лесостепи. Аэрофотоснимок

сейнов рек Зеи и Буреи (Колесников и др., 1961): безлесные участки здесь заняты лугово-степной растительностью, сформированной на лугово-черноземных и мерзлотно-луговых почвах; под лиственничными и березовыми лесами с травяным покровом и кустарниковым подлеском из рододендрона даурского, березок Гмелина и Миддендорфа (иногда под ильмовыми рощами) распространены темно-серые лесные глеевые и мерзлотно-лугово-лесные почвы.

В пределах степной зоны на хребтах кое-где присутствует лесостепной высотный пояс, а среди лесостепи — южнотаежный и изредка среднетаежный высотные подпояса. Мари отсутствуют. Влажные и затемненные лиственничные среднетаежные леса в долинах уступают место ерникам. Гольцов здесь нет.

Рассматриваемая территория в какой-то мере наделена чертами природы, свойственными смежным странам Сибири и Дальнего Востока. Отсутствие резких природных рубежей затрудняет решение вопроса о границах этой страны, которые до сих пор остаются неясными.

Верхнеамурское лесостепное и таежное среднегорье (19) входит в состав сложно прогибающегося синклинория. Оно относится к зоне 5—6-балльных землетрясений с возможным повышением до 7 баллов. Эта окраинная территория страны отличается от соседних горных провинций дробностью орографической структуры, наличием межгорных понижений, не только вытянутых в том же направлении, что и хребты, но и обширных округлых котловин (типа Нерчинской). Хребты обычно характеризуются расплывчатыми очертаниями вершин и склонов, слабым расчленением; высоты их составляют 1000—1200 *м*, и лишь отдельные вершины превосходят 1300 *м*. Они сложены гранитами, гранодиоритами, диоритами, сланцами, песчаниками, конгломера-



Рис. 91. Осиново-березовая лесостепь в районе сел. Агинского. Фото Н. В. Фадеевой

тами и другими породами палеозоя и мезозоя, с которыми связаны месторождения олова, вольфрама, молибдена, железа, полиметаллических руд (свинца, цинка, серебра), руд редких металлов, флюорита, сурьмы (Аскасинский, 1957; «Полезные ископаемые Читинской области», 1959).

Межгорные понижения забайкальского типа, в отличие от впадин Селенгинского среднегорья, имеют здесь не только северо-восточное, но и неопределенное или меридиональное простирания. Бо́льшая часть понижений менее глубока и обширна, но общая площадь их здесь велика. Днища котловин лежат на высотах 500—700 *м*. Амплитуды колебаний относительных высот достигают 400—700 *м*. С толщей мезозойских отложений связаны месторождения эксплуатируемых углей (Черновское, Арбагаро-Холбонское, Мордойское), железа (Березовское), нерудного металлургического сырья и строительных материалов («Полезные ископаемые Читинской области», 1959). В отличие от Селенгинского среднегорья, где на поверхности преобладают щебнисто-галечниковые или песчано-супесчаные отложения, здесь господствуют суглинистые отложения, скрепленные, как правило, многолетней мерзлотой, залегающей на глубине 5—10 *м* от поверхности. В понижениях проявляются мерзлотно-солифлюкционные процессы и очень слабо развиты эоловые процессы.

Понижения, широко открытые к высоким южным равнинам, защищены с запада Хэнтэй-Чикойским нагорьем, а с юго-востока Большим Хинганом. Отсутствие на юге орографического барьера определяет широкий доступ теплых воздушных масс, а орографический «коридор», расположенный к северу от Большого Хингана, позволяет проникать влажным воздушным массам с востока. В связи с этим указанные понижения провинции несколько влажнее и теплее, чем подобные понижения Селенгинского среднегорья. Лето длится здесь 3,5—4 месяца, зима — 6 месяцев, безморозный период от 2,5 до 3,5 месяцев. Мощность снежного покрова незначительна и неравномерна (Осокин, 1962). В котловинах суммы температур выше 10° составляют 1650—1950°, а количество осадков за год от 300 до 500 *мм*, причем оно возрастает к

северо-востоку. Водность рек незначительна; имеются бессточные котловины с солеными, преимущественно карбонатными озерами.

Основные площади понижений заняты степями и лесостепями; в пределах степных территорий преобладают пижмовые, а в лесостепях — луговые злаковые и злаково-разнотравные степи. На песках изредка встречаются сухие сосновые боры. Приречные луговые равнины пойм и низких террас, а также наклонные равнины конусов выноса рек значительно заболочены.

Низкогорные массивы и сниженные части основных хребтов заняты степью (поднимающейся на севере до 900 *м*, а на юге до 1000—1200 *м*) и лесостепью. Для западной части среднегорья характерен пояс забайкальской сухой «экспозиционной» лесостепи, а для восточной — более влажной лесо-луго-степи. Высокие хребты заняты южной тайгой и небольшими участками средней тайги, лишь на отдельных вершинах сменяемыми предгольцовым редколесьем и гольцами. На западе преобладает сухая горная сосновая и сосново-лиственничная тайга с травяным покровом и подлеском из рододендрона даурского и березки кустарниковой, а на востоке — лиственничная тайга. Темнохвойная тайга и ерники не характерны.

В пределах провинции выделяются более сухая западная Ононо-Ингодинская подпровинция, характеризующаяся более ограниченным распространением многолетнемерзлых грунтов, меньшим грунтовым увлажнением и сокращением роли мерзлотно-солифлюкционных процессов, и более увлажненная восточная, Аргуно-Шилкинская, где широко распространена многолетняя мерзлота и, в силу этого, значительно грунтовое увлажнение, активизированы мерзлотно-солифлюкционные процессы («Типы местности...», 1961).

В лесостепи Аргуно-Шилкинской подпровинции сказывается уже заметное воздействие природы Дальнего Востока. Здесь отмечаются луговые варианты почв — лугово-черноземные, мерзлотно-луговые (Соколов И. А., 1958), а также мезофильная растительность; в подлеске таежных лесов растут влаголюбивые березки и ивы, которые, выходя из-под полога леса, иногда полностью занимают заболоченные долины.

Рассматриваемая территория — один из наиболее освоенных районов Забайкалья. Освоение началось с минеральных богатств (серебро, свинец) в начале XVIII в. В настоящее время здесь находится бо́льшая часть средних и крупных промышленных центров Читинской области, в основном созданных за годы Советской власти. Они входят в состав Пришилкинского, Приаргунского и Читинского промышленных комплексов и сформировались преимущественно на базе горнодобывающей промышленности (Куц и др., 1958). Параллельно с созданием рудников и населенных пунктов (главным образом в лесостепной полосе) происходила вырубка леса для строительных и энергетических целей, а также земледельческое освоение территории, в силу чего природа лесостепей и южной тайги во многих отношениях существенно изменена (особенно расширены безлесные пространства).

Издавна заселялись и степные территории, где расположена основная часть пастбищных, сенокосных и пахотных угодий Читинской области общей площадью около 4 млн. *га* (в отдельных районах их удельный вес изменяется от 20 до 50% от общей площади). Земледельческая освоенность резко возросла в годы Советской власти. Однако следует подчеркнуть, что, хотя площадь пашни приближается к 1 млн. *га*, удельный вес пахотных земель ниже, чем в Селенгинском среднегорье. Здесь также заметно изменение травостоя степей в местах перевыпаса.

Улдза-Торейская степная высокая равнина (20), значительная часть которой расположена за пределами СССР, в тектоническом отношении представляет часть синклинория. Основными

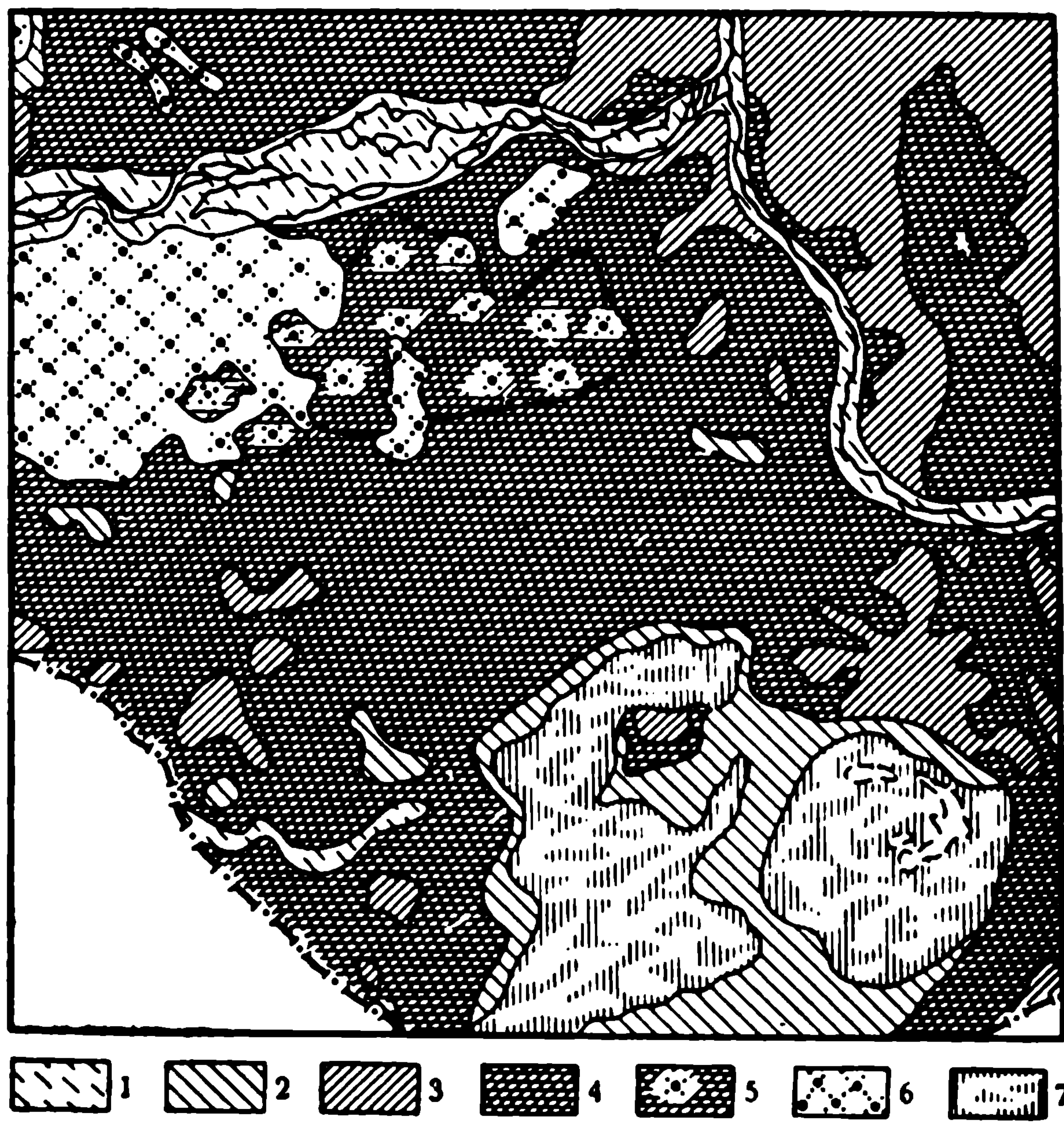


Рис. 92. Участок карты типов местности Улдза-Торейской высокой равнины. Составила Н. В. Фадеева

1—луговые приречные равнины; 2—луговые слабонаклонные равнины; 3 — сухая степь мелкосопочных территорий; 4 — сухая степь равнин; 5 — сухая степь равнин и сосновые боры; 6 — сосновые боры на песках; 7 — солончаки и озера

структурами являются обширные прогибающиеся впадины — Борзинская, Торейская и Урулюнгуйская. Равнина относится к зоне 5—6-балльных землетрясений.

Отличительная черта территории провинции — выровненность ее поверхности. Участки низкогорий редки. Преобладают высоты от 500 до 800 и изредка до 950 *м*. Обширные плоскодонные округлые или продолговатые котловины вытянуты в меридиональном или северо-восточном направлениях. Из-за малых абсолютных и относительных высот борта котловин выражены не резко. С толщей рыхлых отложений котловин связано Харанорское мезозойское месторождение бурых углей (Карпов и др., 1959). Плоские и холмисто-увалистые равнины, расположенные в котловинах и вне их, имеют сравнительно небольшое расчленение как вертикальное (20—50, реже 80 *м*), так и горизонтальное. Расчлененность несколько возрастает на более высоких мелкосопочных и низкогорных территориях.

Равнина отличается обилием тепла, маловодностью и засоленностью. Лето длится 4 месяца, зима — около 6 месяцев, безморозный период — 3,5—4 месяца. Сумма температур более 10° составляет 1900—2000°. Годовая сумма осадков 220—250 *мм*. Снежный покров имеет неравномерную мощность и залегает не повсеместно.

Речная сеть очень редка. Летом реки мелеют и частично пересыхают. Обычны обширные засоленные бессточные и малосточные котловины и широкие безводные пади, в которых расположены солоноватые и соленые сульфатные, хлоридные и карбонатные озера, в сухое время года иногда превращающиеся в солончаки. Часто встречаются бессточные термокарстовые и суффозионные мелкие западины с озерками и солон-

чаками. Засолены не только озерные воды, но и верхние горизонты подземных вод.

На участках с господством пород легкого механического состава распространена, несмотря на обилие летнего тепла, многолетняя мерзлота островного типа (Втюрина, 1961).

Вертикальная поясность здесь почти не проявляется. Почти повсеместно беспредельно господствуют степи, за исключением отдельных вершин, где встречаются одиночные березовые и осиновые рощи. Преобладают ксерофитные сухие степи: тонконоговые, ковыльные, вострецовые и пижмовые на каштановых почвах (рис. 92). В долинах они сменяются остепненными, часто солончаковыми лугами, а на древних террасах рек — иногда сухими и светлыми остепненными сосновыми борами.

Освоение провинции началось очень давно; преимущественно развивалось животноводство. В настоящее время здесь располагаются пастбищные и сенокосные угодья, общей площадью более 1,5 млн. *га* (около 50% всей площади). Площади пашен измеряются несколькими сотнями тысяч гектаров. Из-за отсутствия источников воды недостаточно используется около $^2/_3$ угодий. В результате чрезмерной пастбищной нагрузки на угодьях, расположенных близ источников, отмечается плохая возобновляемость и ухудшение состава растительности (Чумин, 1958). Значительно изменилась фауна степей. Почти полностью исчезли копытные. Почти истреблены сурки, хотя сохранившиеся постройки последних — бутаны — создают особый микрорельеф со своеобразной растительностью. Боры в процессе длительного использования (в результате выпаса, вырубки) в ряде мест уничтожены или площади их значительно сокращены. На оголенных от лесов территориях, сложенных песками, кое-где развиваются эоловые процессы.

В земледельческом отношении провинция освоена значительно слабее, чем расположенное севернее более увлажненное Верхнеамурское лесостепное среднегорье. В советское время начато активное использование недр, в результате чего сформировалось несколько средних и малых промышленных центров, образующих Хараноро-Ширловогорский промышленный комплекс (Куц и др., 1958).

ЕСТЕСТВЕННЫЕ РЕСУРСЫ ЭКОНОМИЧЕСКИХ РАЙОНОВ

ИРКУТСКАЯ ОБЛАСТЬ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Важнейшими природными богатствами Иркутской области являются ресурсы гидравлической энергии и тепловые ресурсы — каменные угли (Григорьева и др., 1962).

По насыщенности территории потенциальными *гидроэнергетическими ресурсами* — 235 *квт* на 1 *км*^{2}, сосредоточенными в бассейнах Ангары, Лены и Нижней Тунгуски, Иркутская область превосходит не только Европейскую часть СССР, но и остальные районы Восточной Сибири и Дальнего Востока. Участок Ангары от истока до устья Илима (точнее, до створа Усть-Илимской ГЭС), составляющий несколько более 1000 *км* (общая длина реки 1854 *км*), обладает более чем 50% потенциальных суммарных запасов гидроэнергии реки. При этом в районе порогов от устья Оки до устья Илима сосредоточено более 25% всех гидроэнергоресурсов Ангары.

Особенность режима реки, обеспечивающего равномерную отдачу электроэнергии на протяжении всего года,— это выровненность ее стока, обусловленная зарегулированностью огромным естественным водохранилищем — оз. Байкал. В районе Иркутска наибольший расход воды до сооружения гидростанций превышал наименьший в 6 раз, в районе Братска — в 10—10,5 раз, в то время как наибольший расход Енисея в районе Красноярска в 66 раз больше минимального, а максимальный расход Волги в районе г. Горького в 81 раз, Днепра у Днепропетровска — в 224 раза превышает минимальный расход.

С завершением строительства Братской и Усть-Илимской ГЭС почти вся возможная мощность Ангары в пределах Иркутской области будет использована (здесь можно построить еще две сравнительно небольшие станции — Тельминскую и Суховскую — мощностью по 200—300 тыс. *квт* каждая).

Верхняя часть бассейна Лены, расположенная в пределах Иркутской области, также обладает большими энергетическими ресурсами. На этом участке реки самой крупной проектируемой ГЭС может быть станция несколько выше Киренска, мощностью 0,4 млн. *квт* с выработкой 2,4 млрд. *квт-ч* энергии. Кроме того, средние реки бассейна этого участка Лены могут обеспечить ежегодную выработку электроэнергии около 36 млрд. *квт-ч* при общей мощности станций более 4 млн. *квт*[1].

На территории Иркутской области только на Ангаре и Лене возможно создание гидроэлектростанций общей мощностью около 15 млн. *квт*. Средние реки этих двух бассейнов, в первую очередь Иркут, Белая,

[1] Подробная характеристика гидроэнергоресурсов Лены приведена в томе «Якутия».



Рис. 93. Второй Храмцовский угольный разрез треста «Черемховуголь». Фото М. Минеева

Киренга, Витим, могут обеспечить мощность ГЭС около 7 млн. *квт*. Кроме того, на территории области находится значительное количество малых водотоков, обладающих мощностью от 5 до 10 *квт* на 1 *км*² территории. В перспективе, при значительном усовершенствовании методов использования энергии малых рек этот резерв может оказаться существенным подспорьем в энергобалансе Иркутской области.

Второй базой развития энергетики, а также важным сырьем для химической промышленности этой территории являются *угли* Иркутского бассейна и частично Канско-Ачинского и Тунгусского бассейнов. Общие геологические запасы углей — 183 млрд. *т*. Основное промышленное значение имеют угли Иркутского каменноугольного бассейна (юрского возраста) площадью около 36 тыс. *км*², расположенного между г. Нижнеудинском и оз. Байкал. Геологические запасы углей — 89 млрд. *т*, из них по категориям $A + B + C_1$ — 5,2 млрд. *т* («Запасы углей и горючих сланцев СССР», 1958). Здесь разведано 14 угольных месторождений, из которых в пяти наиболее крупных (Черемховском, Азейском, Ново-Метелкинском, Каранцайском и Головинском) сосредоточено более 80% всех промышленных запасов углей и более 95% запасов, пригодных для открытых разработок.

Наиболее разведано Черемховское месторождение с геологическими запасами углей 1317 млн. *т* («Запасы углей и горючих сланцев СССР», 1958), в том числе запасами углей, пригодных для открытых разработок, почти 470 млн. *т* (рис. 93). Главный пласт мощностью от 5 до 8 *м* залегает на глубине 35—50 *м*. Черемховские угли пригодны для энергетического и технологического использования. Особенно перспективно расположенное близ Сибирской железнодорожной магистрали в районе г. Тулуна Азейское месторождение энергетических углей с мощностью пластов от 1 до 13 *м*, с запасами 1175 млн. *т* (там же), практически полностью пригодное для разработки открытым способом.

В районе железнодорожной станции Куйтун разведано Каранцайское месторождение с геологическими запасами углей 18,6 млрд. *т*. Это самое

крупное угольное месторождение области. Уже разведанные его части могут обеспечить получение в год открытым способом 9 млн. *т* углей, в основном энергетических. Огромное значение может приобрести Ново-Метелкинское месторождение, находящееся юго-западнее станции Залари, в 60 *км* от железной дороги, с общими запасами 1,2 млрд. *т* (по категориям B + C). Бо́льшая часть этих углей — газовые, спекающиеся, пригодные для коксования с добавками кузбасского угля. Здесь также на значительных площадях угли могут добываться открытым способом. Прочие месторождения Иркутского бассейна, а также Канско-Ачинского бассейна (Урало-Ключевское) существенного значения не имеют. В южной части Тунгусского бассейна выявлено 9 месторождений бурых, переходных от бурых к каменным и каменных углей, с запасами до 100 млрд. *т*. Освоение их станет возможным после сооружения железных дорог и организации перевозок на судах по водохранилищам ангарских ГЭС.

В Иркутской области выявлены нефтеносные горизонты кембрийских пород, из которых в 1962 г. в районе с. Марково (северо-восточнее Усть-Кута) на Лене забил мощный фонтан нефти очень высокого качества. Однако еще не выяснено, имеет ли эта нефть промышленное значение. Продолжаются поиски и месторождений природного газа.

Некоторым резервом развития малой энергетики (мелкие электростанции с паровыми двигателями и др.) могут служить отходы лесозаготовительной и деревоперерабатывающей промышленности.

РЕСУРСЫ ДРУГИХ ОТРАСЛЕЙ ТЯЖЕЛОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Сырье для черной металлургии. На территории Иркутской области расположен Ангаро-Илимский железорудный бассейн, один из крупных железорудных районов Восточной Сибири и Дальнего Востока. Общие запасы *железных руд* разведанных месторождений составляют около 1,3 млрд. *т*, из которых по категориям $A_2 + B + C_1$ — 752 млн. *т* и по категории C_2 — 225 млн. *т* (Чернышев, 1960). Большая группа новых месторождений этого железорудного бассейна открыта к северу от устья Илима и на междуречье Ангары и Подкаменной Тунгуски (в основном за пределами Иркутской области), однако наиболее удобны для детальной разведки и эксплуатации по транспортно-геологическим условиям пока два месторождения — Коршуновское и Рудногорское.

Руды месторождений Ангаро-Илимского бассейна представлены либо жилами чистого магнетита, либо вкраплениями в туфогенные породы в жерлах древних вулканов. Они отличаются большим содержанием железа (в среднем 35—40%) и незначительным количеством (сотые доли процента) серы. Содержание фосфора в рудах большинства месторождений не превышает 0—0,3%. Бо́льшая часть руд может добываться в открытых карьерах. Руды отличаются легкоплавкостью и хорошо обогащаются магнитной сепарацией. В настоящее время наибольшее значение имеет Коршуновское месторождение с запасами около 390 млн. *т* хорошо обогащаемых руд; среднее содержание железа в них 32%. Строящийся Коршуновский горнообогатительный комбинат будет поставлять концентраты руды, имеющие 60% железа, металлургическим комбинатам Кузбасса, а в перспективе станет рудной базой развития металлургии в районе Тайшета. В 30—35 *км* от р. Илима на трассе проектируемой дороги Хребтово — Усть-Илим разведано Рудногорское месторождение, по качеству руд превосходящее Коршуновское: среднее содержание железа в рудах достигает здесь 56%, однако содержание фосфора (до 0,4%) значительно больше. Сравнительно невысокая плотность и малая мощность покрывающих рудные поля пород и незначи-

тельное распространение грунтовых вод в пределах этого месторождения особенно благоприятствуют добыче руд открытым способом.

Среди месторождений Ангаро-Илимского бассейна выделяется также Краснояровское месторождение, которое характеризуется благоприятными геологическими условиями.

Ряд железорудных месторождений выявлен и частично разведан в пределах Восточного Саяна и Прибайкалья, но промышленное значение их еще не выяснено. Обнаруженные месторождения марганцевых руд не содержат промышленных запасов и перспективы в этом отношении здесь ограниченны.

В качестве флюсов для черной металлургии могут быть использованы известняки крупнейшего в стране Усть-Ангинского месторождения. Балансовые запасы известняков здесь составляют 185 млн. *т*, а перспективные — до 1,5 млрд. *т*. В области имеется ряд крупных месторождений огнеупорных глин. В Трошковском месторождении запасы глин определены в 100 млн. *т*, в том числе балансовые около 70 млн. *т*.

Сырье для электротехнической промышленности. В пределах области основным сырьем для электротехнической промышленности служит *слюда*. Залежи слюды мусковита по рекам Витиму, Маме и Чуе были обнаружены еще в XVII в. Это одно из самых крупных месторождений в мире. Месторождения флогопита в районе г. Слюдянки разрабатываются с 1928 г. Этот район поставляет пока значительную часть потребляемого в стране флогопита, но месторождения в большой мере выработаны и перспективы увеличения их запасов пока не выявлены.

Прочее редко встречающееся нерудное сырье. В Предсаянье разведана крупнейшая в стране группа месторождений *талька* с перспективными запасами около 200 млн. *т*; содержание этого минерала составляет 98,5%. В связи с чистотой талька это — уникальное сырье, не требующее обогащения. Здесь же находятся крупные месторождения *магнезита*.

На юго-западном побережье Байкала, вблизи г. Слюдянки, имеется месторождение крупночешуйчатого графита с общими запасами 10 млн. *т* породы и средним содержанием в ней графита 6% («Атлас Иркутской области», 1962).

Сырье для цветной металлургии и золотодобывающей промышленности. Ленский бассейн — одна из самых крупных золотоносных территорий СССР. Здесь расположены самые большие в стране погребенные россыпи с большим содержанием *золота*. В перспективе существенную роль могут сыграть погребенные россыпи в долинах Энгажимо, верхнего течения Большого Патома, верхнего течения Жуи и Кадаликана, а также в нижнем течение Вачи. Имеются предпосылки для выявления промышленных золотоносных площадей в долинах Тахтыги и Синоги. Из россыпей, залегающих на небольшой глубине, могут иметь значение россыпи по среднему течению Большого Патома и другим притокам Лены. Получение рудного золота возможно на месторождениях Голец. Высочайший в среднем течении р. Вачи, в бассейне Бодайбо. Ряд месторождений россыпного золота имеется также в Восточном Саяне и на побережье Байкала.

Широкое распространение рудопроявлений *цветных металлов* (молибдена, никеля, кобальта, меди, свинца и цинка) отмечено на территории Сибирской платформы и особенно в ее складчатом обрамлении. В пределах Восточного Саяна зафиксировано 66 проявлений медной руды: Урикское, Бельское, Федоровское и ряд других. На платформе медь встречается в виде медистых песчаников (по Лене и в других местах). Реже встречаются рудопроявления свинца, цинка, никеля и кобальта.

Потенциальными районами в отношении обнаружения титана можно считать Тулунскую, Азейскую и другие впадины, прилегающие к районам развития траппов. Месторождения магматогенного типа возможны в юго-западном Прибайкалье, в бассейнах Бирюсы, Гутары, Онота и в других районах предгорий Восточного Саяна. В предгорьях этих гор имеется и *алюминиевое сырье* — силлиманиты и каолины.

Сырье для химической промышленности. Важнейшей местной базой химической промышленности Иркутской области, помимо каменного угля и древесины, являются огромные запасы ископаемых *солей*, в основном поваренной соли (хлористого натрия). Каменная соль обнаружена на обширных пространствах Средне-Сибирского плоскогорья. Наибольшие разведанные ее запасы находятся в районе Усолья-Сибирского, где насчитывается свыше 2 млрд. *т* каменной соли — около одной пятой запасов РСФСР, геологические же запасы здесь значительно больше. Пласты соли имеются во многих других местах области, особенно в районе селений Осы, Нижне-Илимска и г. Усть-Кута. Промышленное значение каменной соли для области увеличивается в связи с наличием в ней примесей калия, магния, брома и других элементов, что позволяет использовать рассолы для лечебных целей, а в перспективе организовать производство калийных и других удобрений.

Иркутская область располагает рядом (около 10) месторождений *гипса*, в основном расположенных вдоль р. Унги, левого притока Ангары. «Гора Петухова» (у ст. Делюр) с перспективными запасами гипса около 400 млн. *т* — наиболее крупное месторождение. Из других месторождений следует отметить «Гору Ташкой» (к северо-востоку от ст. Тыреть), Усть-Щелотское месторождение, непосредственно у р. Ангары.

Строительные материалы. В цементной промышленности области используются *известняки*. Общие запасы их по категориям $A_2 + B + C$ определяются в 374 млн. *т*, в том числе по категориям $A_2 + B$ — 300 млн. *т*. В настоящее время наиболее подготовлены для эксплуатации месторождения мраморовидных известняков в районе г. Слюдянки (месторождение «Перевал»). Балансовые запасы известняков, пригодных для производства портландцемента, составляют здесь по категориям $A_2 + B$ — 105 млн. *т*, а по категориям $A_2 + B + C$ — 132 млн. *т*. Крупным резервным месторождением цементных известняков является Усть-Ангинское. Необходимые глинистые добавки для производства цемента получают из Трошковского месторождения огнеупорных глин с общими запасами 14 млн. *т*. Силикатные пески имеются в Биликтуйском месторождении (свыше 4—5 млн. *т*).

Производство строительной извести можно организовать во всех районах области. Пригодные для этого известняки имеются в Ольхонском (около Иркутска), Рохлинском, Мальтинском и ряде других месторождений.

Для производства стекла пригодны *кварцевые пески* Тулунского месторождения с запасами по категориям $A_2 + B$ в 5,8 млн. *т*. Крупные запасы кварцевых песков разведаны также в районе сел. Харгино (на побережье Байкала).

Огнеупорные и низкоплавкие *глины*, пригодные для производства керамических изделий, обнаружены между городами Усолье-Сибирское и Черемхово (здесь известно около 100 месторождений).

В долинах крупных рек и у бортовых террас повсеместно распространены *гравийно-песчанистые* отложения. Лучше других разведаны Иркутское, Биликтуйское, Постомаровское, Усть-Кутское и ряд других месторождений. Известны также 6 месторождений *минеральных красок* с общими запасами более 0,5 млн. *т*.

Иркутская область — один из крупных многолéсных районов Советского Союза. Лесом здесь занято около 67% территории. Общая лесная площадь равна 69 млн. *га*, из которых покрыто лесом около 56 млн. *га*, в том числе леса III (основной эксплуатационной) группы занимают 51 млн. *га*, леса II группы — 0,5 млн. *га*, леса I группы — 0,4 млн. *га*. Здесь сосредоточено более 10% общесоюзных запасов древесины — около 8 млрд. $м^3$, из которых 40% составляет сосновая, 35% — лиственничная, 12% — кедровая древесина. На один гектар приходится 163 $м^3$ спелых и перестойных древостоев хвойных пород. Распределение ресурсов древесины области по возрастным группам показано в табл. 38. Запасы спелой и перестойной древесины в лесах, доступных вырубке, составляют почти 6 млрд. $м^3$, этим обстоятельством характеризуются огромные резервы области, что требует усиленной эксплуатации лесов во избежание естественных потерь от фаутности и зарастания приспевающих насаждений и молодняков.

Таблица 38

Возрастная структура лесных ресурсов

Возрастная группа	Общий запас древесины	
	в млн. $м^3$	в %
Молодняки	163	2,0
Средневозрастные	918	11,4
Приспевающие	744	9,2
Спелые и перестойные	6242	77,4
Итого	8067	100

Южные районы Иркутской области, где сосредоточено около 32% лесных ресурсов, уже в значительной мере охвачены эксплуатацией и в некоторых из них размеры лесозаготовок необходимо сокращать, прежде всего в лесах Иркутской (юго-восточной) группы районов, в основном состоящих из сосны. В пределах горных массивов Восточного Саяна преобладают кедр, пихта, ель и лиственница. Хотя леса занимают здесь до 70% площади, они приурочены преимущественно к крутым склонам, и их вырубка может вызвать усиленную эрозию и нарушение гидрологического режима рек; кроме того, бóльшая часть площади кедровых насаждений здесь очень сильно повреждена сибирским шелкопрядом.

Высокой производительностью отличаются леса северо-западной части области. Основной лесообразующей породой в них является сосна, занимающая от 20 до 40% площади насаждений; до 20% площади покрыто лиственницей и столько же елью и пихтой. Бóльшая часть лиственничных лесов относится ко II классу бонитета, а сосновые леса — ко II и III классам. Лесом в этих районах занято от 70 до 80% территории. Ликвидные запасы древесины в Чунском и Бирюсинском эксплуатационных районах составляют 330 млн. $м^3$, из которых больше половины приходится на сосну, около 20% на ель и пихту, около 20% на лиственные породы и от 3 до 5% на лиственницу. В этих районах в настоящее время сосредоточены основные центры лесозаготовительной промышленности Иркутской области. Здесь же находятся и крупнейшие предприятия по переработке древесины (в городах Тулун, Зима, Тайшет, в пос. Октябрьском).

Важная и быстро развивающаяся база лесной промышленности — леса районов средней Ангары, расположенные вдоль трассы железной дороги Тайшет — Лена (Усть-Кут) и на примыкающих к ней территориях. В районе междуречья рек Ангары и Илима общие ликвидные запасы древесины составляют около 770 млн. $м^3$, из них сосны от 26 до 50%; значителен также удельный вес лиственницы (до 35%). В районе

Усть-Кута большую долю занимает кедр (до 28%). В перспективе в этих районах будут созданы крупнейшие в нашей стране лесоперерабатывающие предприятия, комплексно использующие огромные лесосырьевые ресурсы. Первый лесокомбинат подобного типа строится в Братске.

Громадными почти нетронутыми лесосырьевыми ресурсами располагают приленские районы области, ликвидные запасы древесины в которых ориентировочно оцениваются в 450 млн. $м^3$. На юге здесь господствует сосна, в центре (в районе пос. Жигалово) очень много кедра, на востоке, в бассейне Киренги, преобладает сосна, лиственница и кедр. Бассейн Нижней Тунгуски вследствие значительных площадей гарей в целом характеризуется небольшой плотностью насаждений. Запас спелых и перестойных насаждений не превышает здесь 150—175 $м^3$ на 1 *га*. Леса этого района еще не вовлечены в промышленную эксплуатацию.

Иркутская область обладает богатыми ресурсами для развития терпентинного (канифольно-скипидарного) производства. В 1959 г. в области было добыто более 10% общесоюзного производства живицы — около 19 тыс. *т*. Вместе с тем бо́льшая часть сосновых насаждений в настоящее время еще срубается без предварительной подсочки, и таким образом не используется огромное количество высокоценного химического сырья.

РЕСУРСЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Из общей площади Иркутской области, равной 77 484,5 тыс. *га*, сельскохозяйственными угодьями занято только 2612,3 тыс. *га*, т. е 3,3% всей территории. Площадь пашни составляет 1683,6 тыс. *га* — немногим более 2% общей площади, но 64,4% всех сельскохозяйственных угодий. Почти 1% площади области приходится на сенокосы (463,2 тыс. *га*) и пастбища (417,5 тыс. *га*); первые из них занимают 17,7%, а вторые — 15,9% площади угодий. В сельскохозяйственном производстве используется также часть земель государственного лесного фонда.

В лесостепной части области, занимающей менее 6% всей ее площади, сосредоточено около 70% всех сельскохозяйственных угодий. Под сельское хозяйство здесь используется почти половина всех земель, а в Усть-Ордынском Бурятском национальном округе даже от 50 до 90% всей территории. В то же время в зоне тайги Средне-Сибирского плоскогорья сельскохозяйственными угодьями занято до 2%, а в горнотаежных районах — не более 0,1—0,2% площади.

Лесостепная часть территории — основной район сельскохозяйственного производства области. Главная особенность ее почвенного покрова — широкое распространение слабооподзоленных темно-серых и серых лесных почв и выщелоченных черноземов. Значительные площади на остепненных участках занимают дерново-карбонатные (коричневые) почвы с высоким естественным плодородием. Резервом расширения сельскохозяйственных земель здесь могут служить значительные заболоченные территории и вырубки, окружающие площади сельскохозяйственных угодий. В целях улучшения конфигурации полей целесообразны раскорчевка и распашка небольших массивов перелесков между пахотными участками. Распашка же значительных площадей перелесков может вызвать в ряде мест явления ветровой эрозии — снос почвенного горизонта. Основной путь увеличения сельскохозяйственной продукции в лесостепных районах — дальнейшая интенсификация производства.

Обширные территории равнинной тайги в сельскохозяйственном отношении освоены слабо. Имеющиеся здесь ресурсы земель, пригодных для сельскохозяйственного производства, используются главным образом по долинам рек. Из общей площади равнинной тайги в 3510,3 тыс. *га*

(почти 50% площади области) сельскохозяйственными угодьями занято только 582,6 тыс. *га*, или около 17% территории. Огромная протяженность этой территории, а также большие различия в орографическом строении отдельных ее частей обусловливают значительную дифференциацию таежных районов по природным ресурсам сельскохозяйственного производства. В пределах горной тайги среднетаежных районов имеются лишь отдельные небольшие очаги сельского хозяйства.

В таежной зоне особенно выделяется по комплексу природных условий район Нижнеудинска — Тайшета, где почвенный покров отражает сравнительно недавнюю освоенность земель, освобожденных из под леса. В этом районе преобладают слабоподзолистые и дерново-слабоподзолистые почвы суглинистых и тяжелосуглинистых разностей. В ангароилимских и приленских районах наиболее плодородными считаются слабоподзоленные дерново-карбонатные (коричневые) суглинистые почвы.

В Катангском административном районе (в верховьях Нижней Тунгуски), общей площадью 13 900 тыс. *га*, сельскохозяйственными угодьями занято всего 29,6 тыс. *га*, или немногим более 0,2%. В Бодайбинском золотопромышленном районе они занимают не более 0,05% общей площади. Почвенные и климатические ресурсы этих территорий в необходимой мере еще не изучены. Небольшие площади земель, пригодных для сельского хозяйства, имеются здесь только по долинам крупных рек. Климатические ресурсы позволяют выращивать здесь некоторые скороспелые сорта зерновых, картофель и значительный набор овощей. В этих районах должно развиваться преимущественно овощеводство закрытого грунта.

Иркутская область обладает значительными ресурсами пушнины, особенно районы Восточного Саяна и территории вдоль Илима, Лены и ее притоков. Здесь водятся белка, соболь, ондатра и другие ценные пушные звери.

Ввиду того, что таежные районы Иркутской области являются районами интенсивного промышленного освоения и заселения, а ранее освоенные сельскохозяйственные земли затапливаются водами водохранилищ гидроэлектростанций, основная задача состоит здесь в отыскании площадей, пригодных для земледелия.

БУРЯТСКАЯ АССР

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Значительная густота речной сети, горный рельеф и многоводность рек обусловливают высокую насыщенность территории республики водной энергией. Потенциальные ее запасы, по предварительным данным, превышают 15 млн. *квт* средней годовой мощности. Более подробно изучена в этом отношении р. Селенга. Московское отделение Гидроэнергопроекта предложило два варианта энергетического использования этой реки. Один из них предусматривает сооружение шести, второй — двух гидроэлектростанций. При осуществлении и того и другого вариантов первоочередной и наиболее экономичной гидростанцией будет Хилокская (в 230 *км* от устья Селенги, несколько ниже впадения в нее р. Хилок) мощностью в 500 тыс. *квт*, с себестоимостью электроэнергии 0,08 *коп/квт-ч*. («Материалы Бурятского регионального совещания...», 1959). Притоки Селенги — Чикой, Хилок, Джида, Темник, Уда с Курбой и др. — также обладают значительными запасами гидроэнергии и представляют собой важнейшие сплавные пути леса.

Гидроэнергетическое и транспортное значение имеют и другие притоки Байкала: Баргузин (длиной 400 *км*, судоходный на протяжении

175 *км* от устья) с порожистыми притоками, Верхняя Ангара (длиной 640 *км*, судоходная на протяжении 270 *км*) со сплавными притоками, Турка (длиной 170 *км*, на протяжении 50 *км* используется для сплава леса плотами, на 100 *км* — молем).

Большими гидроэнергетическими ресурсами обладают Иркут и особенно Витим (в пределах Бурятии имеющий длину 1294 *км*). На Витиме (включая его нижнее течение, находящееся за пределами Бурятской АССР) может быть создан каскад гидроэлектростанций общей мощностью 4,5 млн. *квт*. Наиболее перспективной является Мокская ГЭС (у пос. Многообещающая Коса) при себестоимости электроэнергии 0,05 *коп/квт-ч*. На Ципе, притоке Витима, можно построить каскад из 9 гидроэлектростанций, со средней себестоимостью электроэнергии 0,09 *коп/квт-ч*.

В Бурятии известны многочисленные месторождения *углей*, из которых наибольшее значение в настоящее время имеет Гусиноозерское месторождение бурых углей, расположенное в 110 *км* юго-западнее г. Улан-Удэ, с общими запасами угля свыше 4 млрд. *т* («Запасы углей и горючих сланцев СССР», 1958). Это — основная топливная база Бурятии. Разрабатывается также Баянгольское месторождение каменного угля, находящееся в 45 *км* к северу от г. Закаменска; оно служит энергетической базой Джидинского вольфрамо-молибденового комбината. Из неосвоенных угольных месторождений наиболее крупные (с ценными каменными углями, пригодными для открытых разработок) Тугнуйские месторождения, расположенные в долине р. Тугнуй, недалеко от Сибирской железной дороги (по границе с Читинской областью). Здесь можно организовать открытую добычу углей карьерами производительностью до 7 млн. *т* угля в год (Косов, 1962).

Большой интерес для промышленности представляют и месторождения бурых и каменных углей, обнаруженные недавно несколько южнее Еравнинских озер (также недалеко от Сибирской дороги). Они пригодны для открытой разработки. Выявлены месторождения бурых углей и в Тункинской котловине, причем только на одном Закотуйском участке запасы их оцениваются в 1 млрд. *т* (Туйск, 1961). Имеются и другие месторождения углей в разных частях республики, например, на севере — в котловинах Витимского плоскогорья (еще очень слабо изученные), где прогнозные запасы бурых углей исчисляются в 375 млн. *т*.

В Бурятии обнаружены и горючие сланцы. В Гусиноозерском, Романовском (близ Еравнинских озер) и Баянгольском (в бассейне р. Джиды) месторождениях из сланцев можно получить жидкое топливо и газ.

На восточном побережье Байкала, в Гусиноозерской котловине и в других местах обнаружены признаки нефте-газоносности, а в районе Посольска известны и выходы газа. Однако промышленных месторождений нефти и газа здесь еще не выявлено.

РЕСУРСЫ ДРУГИХ ОТРАСЛЕЙ ТЯЖЕЛОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Сырье для цветной металлургии и золотодобывающей промышленности. В бассейне Джиды имеются руды редких и цветных металлов. Здесь находятся Холтосонское вольфрамовое и Первомайское молибденовое эксплуатируемые месторождения («Восточная Сибирь», 1963).

Основные эксплуатируемые месторождения россыпного золота сосредоточены на юге Станового нагорья. Здесь же имеются и выходы золотоносных руд. Золото обнаружено также в бассейнах Джиды, Курбы и Верхней Ангары.

Среди многочисленных месторождений *полиметаллов* следует назвать Тарбагатайское, Хамнейское и Зун-Дабанское месторождения свинцово-цинковых руд, Нарынское, Хулдатское и Цакирское место-

рождения медных руд в бассейне р. Джиды, Харанурское свинцово-цинковое месторождение в Восточном Саяне и Намаминское свинцово-цинково-медное месторождение в междуречье левых притоков нижнего течения Верхней Ангары и северных притоков Баргузина. Однако промышленного значения все они пока еще не имеют. Перспективны рудопроявления никеля и других металлов к северу от Байкала, но разведка там еще не закончена.

Алюминиевое сырье представлено нефелиновыми сиенитами, силлиманитами, бокситами и другими рудами. Наиболее перспективные месторождения нефелиновых сиенитов с многочисленными выходами руд обнаружены в бассейне Джиды. Геологические условия благоприятны здесь для открытой добычи. Коэффициент вскрыши составляет в среднем всего лишь 0,1—0,2. Удачное сочетание в южной наиболее обжитой части Бурятии месторождений нефелиновых руд, углей (гусиноозерских и тугнуйских) и высококачественных известняков (билютинских в долине Уды) благоприятно для создания здесь в будущем глиноземного производства.

Силлиманитовые сланцы, выявленные в районе Кяхты, представляют собой новый вид сырья для получения алюминия электротермическим способом. Выходы силлиманитов обнаружены и в соседних районах, в частности в смежном правобережье Селенги и на южных склонах Хамар-Дабана.

Бокситы и нефелиновые руды выявлены также в Восточном Саяне и на севере республики, в бассейне р. Урик.

В Восточном Саяне по р. Боксон находится важное месторождение бокситов, но они не очень богаты (содержание глинозема 41,2%) и с трудом обогащаются («Материалы Бурятского регионального совещания...», 1959). Месторождение расположено в труднодоступном районе. Примерно такое же географическое положение занимает крупное Ботогольское месторождение нефелиновых сиенитов в бассейне р. Урик.

Сырье для черной металлургии. Из *железорудных месторождений* Бурятии наибольшее значение имеют Еравнинское и Курбинское. Первое расположено в районе Еравнинских озер, недалеко от Сибирской железной дороги. Многочисленные выходы магнетитовых и мартитовых руд образуют здесь железорудный район. Запасы железной руды на отдельных участках колеблются от 20 до 100 млн. *т*. Содержание железа в руде на изученных участках 55—60%, серы 0,01—2,0%, фосфора до 0,05% (Косов, 1962). Общие перспективные запасы руд всего этого района оцениваются приблизительно в 1 млрд. *т*.

В Курбинском месторождении, расположенном в Хоринском районе, также имеются многочисленные выходы руд, в основном магнетитового и красного железняка со средним содержанием железа около 40%. Общие запасы руд составляют 214 млн. *т*. На Южном берегу Байкала, у Сибирской железной дороги находится Мысовское железорудное месторождение, с очень небольшими запасами руды (около 2 млн. *т*).

Среди месторождений *марганцевых руд* наибольшее значение имеет Икат-Гаргинское месторождение, расположенное в Баргузинском районе, в центральной части Икатского хребта. Разведанные запасы руд по категориям C_1+C_2 составляют более 8 млн. *т* («Материалы Бурятского регионального совещания...», 1959). Эти руды могут обогащаться лишь химическим способом. Без обогащения их можно использовать для подшихтовки при выплавке чугуна.

Заслуживает внимания Талойское месторождение марганца, расположенное в 120—130 *км* восточнее Икат-Гаргинского месторождения. Содержание марганца в рудах доходит здесь до 40%. Руды обогащаются механическим путем; запасы их еще не определены.

Нерудное сырье. Полоса месторождений и рудопроявлений

флюорита (плавикового шпата) — ценного вида сырья не только для металлургии, но и для химической и других отраслей промышленности — протягивается через южную и центральную часть территории республики (по долинам Джиды, Селенги, Иволги и Уды). Бо́льшая часть месторождений и рудопроявлений флюорита расположена относительно близко одно от другого (50—60 *км*). Наиболее перспективны следующие месторождения: Титовское и Хурайское (в 8—10 *км* к юго-западу от с. Торей), Октябрьское и Пионерское (в 60—70 *км* к востоку от Улан-Удэ) с большими запасами руд («Восточная Сибирь», 1963).

Очень большое значение имеют высококачественные *известняки* и *доломиты*. Особенно ценны химически чистые известняки месторождений «Татарский ключ» и Билютинского, расположенных в центральной части Бурятии, в непосредственной близости от Сибирской железнодорожной магистрали и линии Улан-Удэ — Наушки. Известняки месторождения «Татарский ключ» отличаются исключительно высоким качеством (содержание $CaCO_3$ — 96,6%) и весьма незначительным содержанием вредных элементов. Запасы по категориям $A + B + C_1$ составляют 17,5 млн. *т*. Запасы известняков Билютинского месторождения по категориям $A + B + C_1$ — 173 млн. *т;* кроме того, учтено 74 млн. *т* по категории C_2. По качеству они вполне пригодны для глиноземного производства. Здесь имеется значительное количество и химически чистых известняков. В центральном же районе Бурятии сравнительно хорошо изучены Тарабукинское месторождение огнеупорных доломитов и Мойсовское месторождение флюсовых известняков.

Среди месторождений известняков других районов Хужиртайское месторождение в Восточном Саяне наиболее крупное и ценное. Выявленные запасы по категориям $C_1 + C_2$ — около 210 млн. *т*, а перспективные запасы неограниченны. К юго-востоку от Байкала расположены Правоеловское, Таракановское и Никитинское месторождения известняков, являющихся сырьевой базой Тимлюйского цементно-шиферного завода. Общие запасы их по категориям A_2+B+C_1 — 54 млн. *т*.

На территории Бурятии имеются Ильчирское (Восточный Саян) и Молодежное (Баунтовский район) месторождения *хризотил-асбеста*. По качеству волокна и по пластичности асбест этих месторождений превосходит лучшие сорта известных уральских асбестов. На детально разведанном Ильчирском месторождении запасы составляют 4,6 млн. *т* асбеста или 172,8 млн. *т* руды по категориям $A+B+C_1$. Значительная часть запасов асбеста представлена лучшими текстильными (I—III) сортами. В Молодежном месторождении ориентировочные запасы асбеста I—VI сортов —4,4 млн. *т*, а общие перспективные запасы асбеста этих сортов оцениваются примерно в 7—8 млн. *т*.

Из месторождений *графита*, известных во многих районах Бурятии, наибольшее значение имеют Ботогольское и Боярское. Первое из них, расположенное в Восточном Саяне, является уникальным по качеству графитовых руд. Изделия из этого графита признаны лучшими в мире. Балансовые запасы графита, содержащего более 40% углерода, по категориям A_2+B+C_1 составляют 33 тыс. *т*, забалансовые запасы — 384 тыс. *т* («Материалы Бурятского регионального совещания...», 1959). Сейчас это месторождение не используется из-за тяжелых транспортных условий.

Боярское месторождение графита, расположенное на юго-восточном побережье Байкала, в 20 *км* от Сибирской железной дороги,— одно из крупнейших в СССР по запасам. По предварительной оценке только на исследованной части месторождения запасы графита составляют около 150 млн. *т*. Содержание графита в руде от 1—2 до 7—8%; она может разрабатываться открытым способом при среднем коэффициенте вскрыши 0,09 $м^3/т$.

Из месторождений *слюды* промышленный интерес представляют Букачанское месторождение мусковита на северо-западном берегу Байкала и Аносовское месторождение на южном берегу озера.

В ряде горько-соленых озер находятся пластовые залежи *мирабилита* (десятиводная соль сульфата натрия). Запасы его в пересчете на сульфат-натрий по категориям $A+C_1$ определены в 560 тыс. *т*. Наибольшая часть их сосредоточена на Селенгинском озере, расположенном в 2 *км* от ст. Сульфатной железной дороги Улан-Удэ — Наушки (запасы по категориям А —346 тыс. *т*, по категории C_1—34 тыс. *т*). Остальная часть запасов мирабилита находится на Алгинских озерах (Гуджирганском и Большая Лещадь) в долине Баргузина.

Строительные материалы, распространенные почти повсеместно, представлены разнообразными залежами гранитов, базальтов, мраморов, перлитов и туфов, карбонатных пород, строительных песков, глин, песчаников, известняков и других пород. В ряде мест имеются огнеупорные глины, каолины, кровельные сланцы. Среди строительных материалов большое значение, в частности, находит перлит, широко распространенный в южных районах Бурятии, где местами толщина его пластов достигает 30 *м*. По предварительным данным, выявленные общие запасы перлита превышают 16 млн. $м^3$.

Бурятская АССР богата разнообразными минеральными источниками (аршанами), количество которых превышает 300. На базе источников здесь созданы два курорта общесоюзного значения (Аршан Тункинский с углекисло-холодными водами и Горячинск с азотно-термальными водами).

ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ

Лесистость Бурятской АССР — около 52%. Общий запас древесины — 2,0 млрд. $м^3$, в том числе около 1,52 млрд. $м^3$ приходится на спелые и перестойные насаждения.

Хвойные породы составляют 97% общего запаса спелых и перестойных насаждений, в том числе лиственница — 65%, сосна — 19%, кедр — 8%, ель и пихта — 5%. Средний запас сосны на 1 *га* лесопокрытой площади — 175 $м^3$, ели и пихты — 176 $м^3$, лиственницы — 143 $м^3$, кедра — 136 $м^3$.

Самые большие массивы лиственничных лесов расположены на Витимском плоскогорье, в примыкающих к нему районах Станового нагорья, на Северо-Байкальском нагорье, Восточном Саяне и на южных склонах Хамар-Дабана. Удельный вес лиственницы в бассейне Витима — свыше 90%, в Тункинском районе —82%. Сосна — основной объект лесозаготовок — распространена главным образом в бассейнах Уды, Курбы, Итанцы, Хилка и Чикоя, а также на восточном побережье Байкала (в бассейнах Баргузина, Турки и Кики). В бассейне Уды сосна составляет 50% общих запасов леса, в бассейне Хилка — около 57%. Кедровники (с примесью лиственницы и пихты) расположены в горах Прибайкалья, Восточного Саяна и бассейна Джиды. Пихта и ель образуют в основном небольшие смешанные насаждения с участием других хвойных пород. Основные массивы их приурочены к северным склонам Хамар-Дабана, а небольшие рощи березы и осины — к пойменным террасам рек, к вырубкам и гарям.

Широко распространены разнообразные ягодные (брусника, земляника, черника, голубика, смородина, малина, облепиха) и лекарственные растения, съедобные плоды и грибы, а также дикорастущие травы и кустарники, имеющие техническое значение. Среди них большое значение имеет бадан, стебли и листья которого исключительно богаты таннидами; заросли бадана занимают значительные площади во многих горно-лесных районах республики.

РЕСУРСЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Сельскохозяйственные угодья занимают 3,1 млн. *га*, что составляет менее 9% площади республики (равной 35 млн. *га*). Площадь пахотных земель равна 0,9 млн. *га*, или 2,5% всей территории, сенокосов — 0,6 млн. *га* (1,7%), пастбищ и выгонов — 1,6 млн. *га* (4,5%). Вместе с тем в котловинах центральной и южной частей республики сельскохозяйственные угодья занимают от 60 до 90% всей площади. Такой характер освоения объясняется его историческим ходом, слабой заселенностью и сложными природными условиями этой преимущественно среднегорной страны. Площадь пахотных угодий сильно расширилась за годы Советской власти (только с 1950 г. она увеличилась на 300 тыс. *га*). Наиболее значительные массивы пашни находятся в крупных межгорных котловинах южной и центральной частей республики. Более увлажненные безлесные участки и поймы рек с хорошим травостоем используются здесь обычно под сенокосы, а более сухие — под пастбища.

На плоскогорьях, нижних и средних склонах хребтов с почвами горнотаежного типа (кое-где и темно-серыми лесными) только некоторые участки пригодны для пашни. В степях распространены каштановые и черноземные почвы. Территории с более мощными и гумусированными их разностями распахиваются, а с бедными и маломощными почвами служат пастбищными угодьями. Значительные площади, главным образом в крупных межгорных котловинах, в дельте Селенги и на Витимском плоскогорье, заняты болотными и заболоченными почвами и могут быть использованы для сельского хозяйства после осушения.

Вместе с тем в Бурятии имеется много земель, которые можно вовлечь в сельскохозяйственное производство путем обводнения (некоторые степные участки в долинах Селенги, Уды, Баргузина), раскорчевки леса и расчистки кустарников, а также путем закрепления песков. В долине Селенги на больших площадях может быть создано поливное земледелие на базе водохранилища Хилокской ГЭС. Регулирование стока реки позволит использовать дешевую гидроэнергию для механического подъема воды.

РЕСУРСЫ ПУШНОГО И РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

Бурятия — один из важных районов — поставщиков высококачественного пушного сырья в нашей стране. В лесных районах широко распространены соболь, белка, колонок и многие другие пушные звери, а также копытные: изюбрь, косуля, кабарга, кабан, лось; в лесостепных и степных районах — лисица, волк, горностай, хорек, суслик и другие. В обширных озерных водоемах Верхне-Ангарской, Баргузинской и Тункинской котловин, дельты Селенги и Витимского плоскогорья хорошо акклиматизировалась ондатра, промысел которой приобрел теперь важное значение. В Байкале водится нерпа (байкальский тюлень). Мех пушных зверей Бурятии характеризуется высоким качеством. Особенно выделяются в этом отношении баргузинский соболь, забайкальская чернохвостая белка (так называемый «голубой сорт»). Промысловое значение могут иметь водоплавающая и боровая дичь: гуси, утки, лебеди, рябчики, куропатки и глухари. Почти во всех озерах имеются значительные запасы рыбы. Особенно богат рыбой Байкал. Средняя рыбная продуктивность только некоторых крупных озер республики (без Байкала) составляет около 35 тыс. *ц* в год.

Реки Бурятии также отличаются наличием значительных запасов рыбы, а Селенга, Верхняя Ангара и некоторые другие являются основными нерестилищами байкальских рыб.

ЧИТИНСКАЯ ОБЛАСТЬ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ[1]

В Читинской области имеются довольно скромные по масштабам Восточной Сибири топливно-энергетические ресурсы. Однако абсолютные величины этих ресурсов весьма значительны и вполне достаточны для широкого удовлетворения всех потребностей хозяйства области (табл. 39).

Таблица 39

Энергетические ресурсы Читинской области на 1 января 1961 г.
(по Л. И. Куц, 1963)

Вид ресурсов	Запасы		
	в натуральных единицах	в единицах условного топлива (в млн. *т*)	в %
Уголь	25 млрд. *т*	15 400	79,5
Дрова	1200 млн. *м*³	300	1,5
Гидроэнергия . .	92 млрд. *квт-ч*	3680	19,0
Всего . . .		19 380	100,0

Уголь. В области имеются как бурые, так и каменные угли. Бурые угли обладают теплотворной способностью от 2860 до 4000 *ккал/кг* (в пересчете на рабочее топливо), т. е. являются довольно хорошим энергетическим топливом. Каменные угли имеют калорийность 5000—6000 *ккал/кг*. Здесь пока не обнаружено коксующихся каменных углей, но имеющиеся угли могут добавляться в шихту для коксования (в количестве 20—40%).

В настоящее время наибольшее значение имеет Харанорское буроугольное месторождение, расположенное на юго-востоке области. Общегеологические запасы его — 4 млрд. *т*, из них 1 млрд. *т* составляют разведанные запасы углей, которые можно добывать открытым способом в количестве до 20—25 млн. *т* угля в год.

Месторождение находится в стадии промышленного освоения. В первом разрезе, производительностью 3 млн. *т* угля в год, будет разрабатываться пласт мощностью 49 *м* с коэффициентом вскрыши всего 0,9 $м^3/т$. Добыча угля будет очень дешева (2,1 руб. за 1 *т* условного топлива) (Куц, 1963). На базе Харанорского месторождения намечается построить электростанцию мощностью до 1 млн. *квт*, с последующим увеличением мощности до 1,5 млн. *квт*.

Тугнуйское месторождение каменного угля расположено по границе с Бурятской АССР. Разведанные запасы углей, пригодных для открытых разработок, достигают 0,5 млрд. *т*, с коэффициентом вскрыши 4—4,5 $м^3/т$. На базе тугнуйских углей может быть построена электростанция, еще более мощная, чем станция на харанорских углях («Материалы Бурятского регионального совещания...», 1959).

Лучшие в области по качеству — это каменные угли Букачачинского месторождения, газовые и частично длиннопламенные. Теплотворная

[1] В этом подразделе использованы материалы Л. И. Куц.

способность их около 6000 *ккал/кг*. Букачачинское месторождение имеет ограниченные запасы угля — лишь 41 млн. *т*. Здесь ежегодно добывается около 1 млн. *т* угля подземным способом. Уголь используется преимущественно на железнодорожном и водном транспорте (Куц, 1959).

Месторождение каменного угля выявлено также в Чикойской впадине. Геологические запасы угля по предварительным данным — 3,5 млрд. *т*, из них пригодно для открытых разработок 0,8 млрд. *т* (там же).

В районе г. Читы расположено Черновское буроугольное месторождение с запасами всего 52 млн. *т*, из которых для открытых работ можно использовать только 13 млн. *т*. Удобное расположение на Сибирской железной дороге у важнейшего промышленного центра Читинской области и удовлетворительное качество угля (теплотворная способность 3850 *ккал/кг*) способствовали раннему освоению этого месторождения. В настоящее время оно дает половину угля, добываемого в области. В основном здесь ведется подземная добыча, открытым способом добывается всего 550 тыс. *т* угля в год.

На Арбагарском буроугольном месторождении (с запасами 78 млн. *т*) добывается 300 тыс. *т* угля в год подземным способом. Основная часть его сжигается в топках Холбонской ЦЭС.

Запасы Тарбагатайского буроугольного месторождения — 75 млн. *т*, из них пригодно для открытой разработки 50 млн. *т*. Угли здесь переходные от бурых к каменным. Месторождение разрабатывается. Небольшая добыча угля (60 тыс. *т*) ведется и на Мордойском месторождении; уголь потребляется электростанцией Хапчерангинского оловокомбината.

Большие запасы угля сосредоточены и в северной части области. Так, только в Чарской и Каларской котловинах, по ориентировочным данным, имеется несколько миллиардов тонн углей. Особенно ценны каменные угли Читкандинского и Апсатского месторождений, имеющие хорошее качество с признаками коксуемости.

Гидроэнергетические ресурсы области оцениваются в несколько десятков миллиардов *киловатт-часов* в год. Наиболее значительная часть их приходится на реки Витим и Олекму. Гидроресурсы всего Витима составляют 47,5 млрд. *квт-ч* в год. Самый значительный из правых притоков Витима — р. Калар — обладает потенциальной энергией 6,5 млрд. *квт-ч*. Гидроресурсы Олекмы — 35,1 млрд. *квт-ч* (Клопов и Шелест, 1960). В среднем и нижнем течении Витима возможно сооружение трех крупных гидростанций мощностью свыше 1 млн. *квт* каждая. На Олекме наиболее целесообразно строительство крупной станции мощностью порядка 1 млн. *квт*. Весьма благоприятен для гидроэнергетического строительства и участок верхнего Амура, где намечается создание Амазарской ГЭС мощностью примерно 1 млн. *квт*. (Куц и др., 1958).

На Ингоде, Ононе, Шилке, Аргуни и других реках могут быть сооружены небольшие и средние по мощности гидростанции с несколько худшими технико-экономическими показателями. На Ингоде можно построить гидроэлектростанцию в районе устья Куки мощностью 16 тыс. *квт*. На Ононе может быть сооружено несколько ГЭС небольшой мощности. На Шилке ниже Сретенска возможно строительство двух ГЭС общей мощностью несколько сотен тысяч киловатт. Аргунь в нижнем течении имеет узкую долину с крутыми берегами; здесь есть несколько створов, благоприятных для сооружения гидроэлектростанций (Клопов и Подольский, 1959).

РЕСУРСЫ ДРУГИХ ОТРАСЛЕЙ ТЯЖЕЛОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

По богатству и разнообразию полезных ископаемых Читинская область занимает одно из первых мест в СССР (Аскасинский, 1957; «Полезные ископаемые Читинской области», 1959).

Сырье для цветной металлургии и золотодобывающей промышленности. Полиметаллические месторождения, на базе которых еще в начале XVIII в. возникла *серебро-свинцовая* промышленность, расположены в юго-восточной части области — в Приаргунье. Кроме свинца и цинка, в рудах содержатся драгоценные металлы, а также сурьма, олово, индий, кадмий, висмут, галлий и др. Комплексное использование этих руд может быть очень эффективным.

На севере области находится Удоканское месторождение *меди*. Удовлетворительное качество руд создает возможность его широкой разработки, несмотря на неблагоприятные транспортные и природные условия. Подавляющая часть *вольфрамовых* месторождений приурочена к полосе, протянувшейся от низовьев Газимура до верховьев Ингоды и Чикоя. Перспективными районами в отношении *молибдена* являются Верхнеолекминский Аманан-Макитское месторождение), Газимурский (Шахтаминское), Шилкинский (Жерекенское месторождение) и Давендинский (месторождение в районе г. Могочи) «Восточная Сибирь», 1963).

Особенно богата область *оловом*, но основная часть его запасов сконцентрирована в месторождениях штокверкового типа с невысоким содержанием олова в руде. Главные оловоносные районы — Южно-Даурский, Агинский и Кукульбейский. В первом наиболее перспективен Тарбальджейский рудный узел, оловянное же месторождение Хапчерангского рудного узла в значительной степени исчерпано. В пределах Агинского оловоносного района находится Шелрловогорское месторождение, одно из крупнейших по запасам в стране. Содержание олова в рудах очень невелико, поэтому экономически целесообразна комплексная разработка месторождения при больших масштабах производства (Витковский, 1960).

По запасам *золота* Читинская область также занимает одно из первых мест в стране. Наиболее ценные месторождения, эксплуатируемые в настоящее время,— Тасеевское и Балейское (рис. 94) («Восточная Сибирь», 1963). В пределах области имеются также месторождения мышьяка и сурьмы.

Сырье для черной металлургии. Область богата и железными рудами, общие перспективные запасы которых оцениваются в 1 млрд. *т* (Недешев, 1960). Основная масса руд сосредоточена на юго-востоке. Крупнейшее месторождение — Березовское — с запасами руд более 500 млн. *т* может служить базой для крупного металлургического завода, причем руда может разрабатываться открытым способом. Недалеко от него находятся месторождения «Железный кряж» и Яковлевское с общими запасами около 70 млн. *т*. К северо-востоку от Читы расположено очень крупное Кручининское месторождение *титаномагнетитов*, содержащее титан, железо, ванадий, фосфор. При комплексном использовании этих руд можно получать, кроме титана, железо, ванадий и минеральные удобрения (Козлов, 1960).

Значительная доля общесоюзных запасов *плавикового шпата* приходится на месторождения Читинской области. Некоторые из них (Калангуйское и Абагайтуйское) давно эксплуатируются и в значительной степени выработаны, но ряд месторождений с большими запасами высококачественного флюорита еще не освоен (Горсонуйское, Улунтуйское, Нарынское и др.).



Рис. 94. Мощная драга, добывающая золото на р. Унде (Балейский район Читинской области). Фото Э. Брюханенко

Строительные материалы. В пределах Читинской области имеется значительное количество месторождений разнообразных минеральных строительных материалов: известняков, доломитов, мраморов, глин, песков, гравия и галечника, а также гранитов, кварца, песчаников, эффузивов, туфов, минеральных красок, асбеста.

Здесь уже выявлено 28 месторождений *известняков*, пригодных для производства цемента. Основное из них — Усть-Борзинское — расположено в 15—20 *км* к юго-западу от станицы Бырка. Известняки этого месторождения весьма однообразны по химическому составу и вполне удовлетворяют требованиям как цементной, так и химической, металлургической и других отраслей промышленности. Общие запасы их около 300 млн. *т* (Гербов, Крылов, 1960).

Второе, довольно крупное месторождение известняков, пригодных для производства цемента,— Букачачинское (или Иондинское), расположенное около ст. Букачача на берегах р. Ионы (бассейн Куэнги), вблизи одноименного каменноугольного месторождения. Для производства строительной извести могут быть использованы почти все известняки области.

В Могойтуйском и Нерчинском месторождениях особенно много известняков, пригодных для получения силикатного кирпича. В качестве строительного и облицовочного камня могут быть использованы известняки и мраморы Кадаинского, Чикойского, Читканского, Хаюмканского, Дыремановского и других месторождений. Бóльшая часть месторождений карбонатных пород может разрабатываться открытым способом.

Глины преобладающей части месторождений (около 150) пригодны только для производства кирпича и черепицы, но некоторые глины можно использовать для производства цемента, фарфорово-фаянсовых изделий, строительной керамики и т. п. Широко распространены пески, бóльшая часть месторождений которых разрабатывается для обслуживания железной дороги. Кварцевых песков здесь выявлено очень немного. *Гравий* и *галечник* также используются для железных дорог как балластный материал.

ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ

Общие запасы древесины Читинской области — около 2,2 млрд $м^3$, что составляет примерно 3% общесоюзных запасов. Леса занимают более половины территории области. Наиболее ценные массивы расположены в западной ее части. Северная и восточная части территории покрыты лесами преимущественно из даурской лиственницы низкого бонитета. В лесах области преобладают спелые и перестойные насаждения. Общий эксплуатационный запас древесины — 1,4 млрд $м^3$. Из них 400 млн. $м^3$ тяготеют к сплавным рекам, 650 млн. $м^3$ — к железной дороге и другим крупным сухопутным путям, 250 млн. $м^3$ — к пунктам местного потребления (Наумов и Пахомов, 1960). Лиственница занимает 89% эксплуатационной части покрытой лесом площади, сосна — 9,6%, береза и осина — 1%, кедр — 0,4%.

Производительность лесов в целом низкая. Средний годовой прирост древесины на 1 *га* приспевающих хвойных насаждений — 1,3 $м^3$, лиственных — 1 $м^3$. Несмотря на это, общий годовой прирост запасов древесины очень значителен — 22,5 млн. $м^3$. Вырубается же ежегодно не более 20% прироста. Лесовозобновление на старых вырубках, в том числе и на сплошных концентрированных лесосеках, в основном удовлетворительное. Большой урон наносят лесам пожары, которые являются основной причиной медленного и малопроизводительного возобновления леса.

Наиболее интенсивно эксплуатируются леса, преимущественно сосновые, расположенные по Ингоде, Хилку, Оленгую, а также вдоль полосы Сибирской железнодорожной магистрали в центральных и западных частях Читинской области. По Ингоде ежегодно сплавляется 40—50 тыс. $м^3$ леса. После проведения простейшей мелиорации реки пропускная способность ее должна составить 270—300 тыс. $м^3$. Оленгуй может пропускать до 250 тыс. $м^3$ леса; в настоящее же время по этой реке сплавляется несколько десятков тысяч кубометров древесины. По Хилку ежегодно сплавляется 50—60 тыс. $м^3$ леса (Наумов и Пахомов, 1960).

Огромные запасы древесины в северных лесах не эксплуатируются. хотя здешние реки могли бы обеспечить сплав не одного миллиона кубометров древесины в год. Небольшое количество древесины сплавляется в Бодайбинский золотопромышленный район из лесов Муйской котловины. Широкое освоение лесных массивов севера Забайкалья возможно только при условии развития транспорта в этом районе.

РЕСУРСЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Отдельные районы области засушливые, а бóльшая часть территории — неустойчиво увлажняемая.

Из-за отсутствия поверхностных источников воды в степных районах не используется 0,5 млн. *га* пастбищных земель. В связи с этим большой интерес представляют подземные воды, извлекаемые преимущественно из буровых и в меньшем количестве шахтных колодцев. В области имеется 870 буровых и более 300 шахтных колодцев. В перспективе возможно строительство еще 1200 буровых колодцев.

Почвы горной тайги, маломощные и сильно щебнистые, не пригодны для распашки. Площади с такими почвами используются главным образом как пастбища, реже — как сенокосы. Среди них есть участки с более мощными и менее щебнистыми почвами, выборочно пригодные для распашки.

В сельскохозяйственном отношении ценны серые лесные почвы и черноземы. Площади с такими почвами, занятые лишь березовой порослью и редколесьем, могут использоваться под пастбища и сенокосы или

распахиваться, если этому не препятствует крутизна склона и щебнистость. В целом территории с этими почвами составляют основной фонд земель для последующего сельскохозяйственного освоения.

Мерзлотно-луговые, лугово-черноземные почвы, черноземы и другие почвы, формирующиеся в межгорных понижениях и обладающие благоприятными водно-физическими свойствами, потенциально богаты; на них можно получать повышенные и высокие урожаи сельскохозяйственных культур. Эти земли уже в настоящее время большей частью превращены в пашню.

Темно-каштановые почвы используются главным образом под пастбища, реже как пахотные угодья и сенокосы. Более гумусные и мощные легкосуглинистые и супесчаные разновидности этих почв целесообразнее распахивать.

Аллювиально-луговые почвы находятся в основном под сенокосными угодьями. Значительно остепненные незасоленные территории с такими почвами, не подверженные действию летних паводковых вод, могут распахиваться. Особенно эффективна распашка при применении искусственного орошения.

Заболоченные луга используются как сенокосы. Для улучшения качества травостоя сильно заболоченных лугов необходимы осушительные мероприятия, после чего часть этих земель можно использовать под пашню.

Из общей площади области, составляющей 43,2 млн. *га*, 7,3 млн. *га* (16,9) занимают земли сельскохозяйственного пользования (пахотные, сенокосные и выгонно-пастбищные), 3,5 млн. *га* (8,1%) — потенциально сельскохозяйственные земли, в том числе 0,6 млн. *га* (1,4%) кустарники, 1,2 млн. *га* (2,8%) — необлесившиеся вырубки и гари, 1,7 млн. *га* (3,9%) болота. Площади, занятые лесом (без вырубок и гарей), составляют 25 млн. *га* (57,9% всей территории); они частично также могут быть использованы для сельского хозяйства. Прочие земли (овраги, балки, гольцы и некоторые другие) занимают 7,4 млн. *га*, или 17,1 % территории области.

Общая площадь пахотопригодных земель — 2459 тыс. га, или 33,7% площади всех сельскохозяйственных угодий, в том числе обрабатываемая пашня — 1707 тыс. *га*, неиспользовавшиеся под пашню пахотопригодные земли — 752 тыс. *га* (из них залежи 270 тыс. *га*, целина — 34 тыс. *га*, сенокосы — 100 тыс. *га*, пастбища — 348 тыс. *га*). Общая площадь сенокосов (включая пахотопригодные) — 1596 тыс. *га*, а выгонов и пастбищ — 3653 тыс. *га*. Под пашню используются равнинные участки межгорных понижений и частично пологие склоны гор. Особенно большое значение для земледелия имеют плоские и пологоувалистые некаменистые равнины подгорных шлейфов и конусов выноса малых рек и ручьев, а также, в меньшей степени, плоские равнины конусов выноса средних рек и поверхности террас крупных рек. В степных и лесостепных районах расположены значительные площади земель, по условиям рельефа пригодных для распашки.

Болота и заболоченные земли занимают 2219 тыс. *га*, в том числе заболоченные земли — 533 тыс. *га*. Наиболее пригодны для сельскохозяйственного освоения низинные болота с нормальной зольностью Их торфы содержат значительное количество калия и фосфора. После осушения на низинных болотах можно получать хорошие урожаи сельскохозяйственных культур.

ЛИТЕРАТУРА

Аболин Р. И. Постоянная мерзлота грунтов и ископаемый каменный лед.— Зап. Читинского отд-ния Приамурского отдела Русск. геогр. об-ва, 1913, вып. 9.

Авакян А. Б. и Шарапова В. А. Водохранилища гидроэлектростанций СССР. М.— Л., Госэнергоиздат, 1962.

Агроклиматический справочник по Бурятской АССР. Л., Гидрометеоиздат, 1960.

Агроклиматический справочник по Иркутской области. Л., Гидрометеоиздат, 1959а.

Агроклиматический справочник по Читинской области. Л., Гидрометеоиздат, 1959б.

Адамович А. Ф., Гросвальд М. Г., Зоненшайн Л. П. Новые данные о вулканах Кропоткина и Перетолчина.— Труды Всесоюзн. аэролог. треста Мин-ва геол. и охраны недр СССР, 1959, вып. 5.

Албагачиева В. А. Баунтовский санаторий в Забайкалье.— Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной культуры, 1955, № 4.

Алекин О. А. Общая гидрохимия (Химия природных вод). Л., Гидрометеоиздат, 1948.

Александрова Т. Д. Лето Забайкальского высокогорья.— Природа, 1959, № 8.

Александрова Т. Д. Высокогорье хребта Кодар.— Зап. Забайкальского отдела Геогр. об-ва СССР. Чита, 1963, вып. 20.

Алисов Б. П. Климат СССР. М., Изд-во МГУ, 1956.

Ананьев Г. С. О четвертичном оледенении Центрального Забайкалья.— Вестник МГУ, серия 5, География, 1962, № 4.

Антропов П. Я. Богатства недр Российской Федерации. Краткий обзор. М., 1958.

Антропов П. Я. Минерально-сырьевые ресурсы Восточной Сибири, перспективы их расширения и освоения.— В кн.: Развитие производительных сил Восточной Сибири. Геологическое строение. М., Изд-во АН СССР, 1960.

Арембовский И. В. К проблеме стратиграфии отложений антропогена Иркутского амфитеатра.— Труды Иркутск. ун-та, т. 5, вып. 2. Серия геол. М., Госгеолтехиздат, 1951.

Арефьева В. А. Воды.— В кн.: Типы местности и природное районирование Читинской области. М., Изд-во АН СССР, 1961.

Арсеньев А. А., Буфф Л. С., Лейтес А. М. Геологическое строение Читинской области. М., Изд-во АН СССР, 1958.

Арсеньев А. А. и Зайцев Н. С. Минеральные богатства Сибирской платформы.— Вестник АН СССР, 1958, № 11.

Архангельский В. О феновых ветрах центрального Забайкалья.— Климат и погода, 1935, № 5.

Аскасинский В. В. Недра Читинской области. Чита, Кн. изд-во 1957.

Аскасинский В. В. Месторождения железа и марганца.— В кн.: Полезные ископаемые Читинской области. М., Изд-во АН СССР, 1959.

Астраханцев В. И. Ангара и ее бассейн. Гидрологический очерк. М., Изд-во АН СССР, 1962.

Атлас Иркутской области. Москва — Иркутск, 1962.

Атлас СССР. М., 1962.

Афанасьев А. Н. Водный баланс оз. Байкал.— Труды 3-го Всесоюзн. гидрол. съезда, т. 4. Л., Гидрометеоиздат, 1959а.

Афанасьев А. Н. Средний сток рек бассейна оз. Байкал.— Труды Вост.-Сиб. филиала АН СССР. М., Изд-во АН СССР, 1959б, вып. 10, серия геол.

Афанасьев А. Н. Распределение среднего стока рек Иркутской области.— Изв. Сиб. отд-ния АН СССР, 1961, № 11.

Базаров Д. Б. Краткий геоморфологический очерк северо-восточной области Селенгинской Даурии.— В кн.: Краеведческий сборник, вып. 5. Улан-Удэ, Бурят. кн. изд-во, 1960 (Бурятский филиал Геогр. об-ва СССР).

Базаров Д. Б. О древнем возрасте байкальского направления стока рек Селенгин-

ского среднегорья.— Материалы по геологии и полезным ископаемым Бурятской АССР. Улан-Удэ, 1961, вып. 7.
Базаров Д. Б. и Иванов А. Д. Сыпучие пески Бурят-Монгольской АССР и меры борьбы с ними. Улан-Удэ, Бурят.-Монгол. кн. изд-во, 1957.
Базикалова А. Я. Амфиподы озера Байкал.— Труды Байкальской лимнол. станции. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1945, т. 11.
Базикалова А. Я. Новые виды рода *Bathynella* из озера Байкал.— Труды Байкальской лимнол. станции, 1954, т. 14.
Баранов И. Я. Некоторые замечания к характеристике подземных вод района устойчивой мерзлоты спорадического типа (с. Братск Вост.-Сиб. края).— В кн.: Водные богатства недр земли на службу социалистическому строительству, № 4. М. и др., 1934. (Первый Всесоюз. гидрол. съезд, секция региональной геологии. Урал — Кузбасс, Ср. Азия, Вост. Сибирь).
Баранов И. Я. О методике составления мерзлотных карт (применительно к Забайкалью).— Труды комитета по вечной мерзлоте. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1938, т. 6.
Баранов И. Я. Южная окраина области многолетней мерзлоты. Гидрогеология СССР. М.— Л., Госгеолтехиздат, 1940, вып. 17, Вост. Сибирь, кн. 2.
Барашкова Е. П., Гаевский В. Л. и др. Радиационный режим территории СССР. Л., Гидрометеоиздат, 1961.
Бардин И. П. Развитие черной металлургии в Восточной Сибири.— В кн.: Развитие производительных сил Восточной Сибири. Черная металлургия. М., Изд-во АН СССР, 1960.
Башкуев Б. В. Климат Гусиноозерской котловины.— Уч. зап. Бурят-Монгол. пед. ин-та. Улан-Удэ, 1956, вып. 10.
Безматерных Д. И. Проблема кедра в Иркутской области.— Труды по лесному хозяйству. Новосибирск, 1955, вып. 2.
Белоусов В. В. Основные черты тектоники Центрального и Южного Китая.— Изв. АН СССР, серия геол., 1956, № 8.
Белоусов В. В., Малявкин А. А., Максимова Б. А. и Тетяев М. М. Геологическая съемка в Верхнеудинском районе Забайкалья в 1930 г. Труды Всесоюз. геол.-развед. объединения. М.— Л., 1932, вып. 167.
Белышев Б. Ф. Южный вид стрекоз (*Odonata, Insecta*) на горячих источниках северного Забайкалья.— Зоологический журнал, 1956, т. 35, № 11.
Бентхен П. В. Акклиматизация американской норки в бассейне реки Чикой Читинской области.— Изв. Иркутского сельхоз. ин-та, 1960, вып. 18.
Берг Л. С. Опыт разделения Сибири и Туркестана на ландшафтные и морфологические области.— В кн.: Сборник в честь семидесятилетия Д. Н. Анучина. М., 1913.
Берг Л. С. Сравнение озер Байкала и Танганьики.— Изв. Геогр. ин-та, Пг., 1922, вып. 3.
Берг Л. С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Т. 1 и 2. Изд. 4-е, испр. и доп. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1948 и 1949.
Бердичевская М. Е., Лейтес А. М. Геолого-петрографическая характеристика протерозойских меденосных осадочных толщ в северной части Читинской области.— В кн.: Очерки по металлогении осадочных пород. М., Изд-во АН СССР, 1961.
Бестужев Н. А. Гусиное озеро.— В кн.: Декабристы в Бурятии. Верхнеудинск, 1927.
Библиография Бурят-Монголии за 1890—1936 гг. Сост. под руководством Н. В. Здобнова. Т. 1 и 3. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1939—1946.
Библиография Иркутской области. Труды научной библиотеки Иркутского ун-та, 1956, № 13, 1957, № 15.
Богданов Н. С. Вечная мерзлота и сооружения на ней. СПб., 1912.
Божинский А. П. К истории четвертичного периода Приркутского участка долины р. Ангары.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отдел геол., 1939, т. 17(6).
Болдаруев В. О., Позмогова З. Н. Биологическая борьба с сибирским шелкопрядом в Бурятии.— В кн.: Материалы по проблеме сибирского шелкопряда (Доклады симпозиума). Новосибирск, Изд-во Сиб. отд-ния АН СССР, 1960.
Бондарь М. Л. Затяжные дожди в Южном Прибайкалье.— Метеорология и гидрология, 1940, № 3.
Бочкарев П. Ф. Гидрохимия рек Восточной Сибири. Иркутск, Кн. изд-во, 1959.
Буддо И. С. Луга Приангарья. Автореферат дисс. на соискание ученой степени доктора биол. наук. Л., 1953.
Будыко М. И. Испарение в естественных условиях. Л., Гидрометеоиздат, 1948.
Будыко М. И., Берлянд Т. Г., Зубенок Л. И. Методика климатологических расчетов составляющих теплового баланса.— Труды Глав. геофиз. обсерватории. Л., Гидрометеоиздат, 1954, вып. 48(110).
Будыко М. И. Тепловой баланс земной поверхности. Л., Гидрометеоиздат, 1956.
Бузлукова Е. И. Характеристика почвенного покрова вдоль железной дороги Тайшет — Усть-Кут: — Труды Вост.-Сиб. филиала Сиб. отд. АН СССР, серия биол. Иркутск, 1961, вып. 27.
Бурачек А. Р. Древнее оледенение Патомского нагорья.— Вопросы географии. Географгиз, 1947, сб. 3.

Б у р а ч е к А. Р. Вопросы литологии ледниковых отложений Витимо-Патомского междуречья.— В кн.: Вопросы геологии Азии. Т. 2. М., Изд-во АН СССР, 1955.
Б у х а л о в а Л. Н. Выход южных циклонов на Забайкалье.— Труды Дальневосточ ного науч.-исслед. гидрометеорол. ин-та. М., Гидрометеоиздат, 1959, вып. 7.
Б у я н т у е в Б. Р. О заболачивании Баргузинской долины и его влияние на сельскохозяйственные угодья.— Изв. АН СССР, серия геогр., 1952, № 2.
Б у я н т у е в Б. Р. Прибайкалье. Улан-Удэ, Бурят-Монгол. кн. изд-во, 1955.
Б у я н т у е в Б. Р. Баргузинская долина. Улан-Удэ, Бурят. кн. изд-во, 1959.
Б у я н т у е в Б. Р. Приселенгинский экономический район. Улан-Удэ, Бурят. кн. изд-во, 1961.
Б у я н т у е в Б. Р. и Р а д н а е в Г. Ш. Советская Бурят-Монголия (эконом.-геогр. обзор). Улан-Удэ, Бурят.-Монгол. кн. изд-во, 1957.
Б ы к о в И. Г. и З е ф и р о в И. П. Карта-схема перспективных сельскохозяйственных районов Восточно-Сибирского края. Иркутск, 1931.
Б ы к о в Н. И. и К а п т е р е в П. Н. Вечная мерзлота и строительство на ней. М., Трансжелдориздат, 1940
Б ы ч к о в В. И. Линейная эрозия в северной части Усть-Ордынского Бурятского национального округа Иркутской области.— Изв. Сиб. отд-ния АН СССР, 1961, № 3.
В а ж е н и н И. Г. и В а ж е н и н а Е. Л. О некоторых особенностях плодородия почв Читинской области.— Труды Первой сибирской конференции почвоведов. Красноярск, 1962.
В а м п и л о в В. Н. Увеличение кормовой производительности и улучшение гнездовых и защитных условий ондатровых угодий дельты Селенги (Восточное Предбайкалье). Труды Всесоюз. науч.-исслед. ин-та охотничьего промысла. М., Заготиздат, 1951, вып. 11.
В а н г е н г е й м Э. А. Палеонтологическое обоснование стратиграфии антропогена Восточной Сибири. Автореферат дисс. на соискание ученой степени канд. геол.-минералогич. наук. М., 1960.
В а с и л е в и ч Г. М. Топонимика Восточной Сибири.— Изв. Всесоюзн. геогр. об-ва, 1958, т. 90, вып. 4.
В а с и л ь е в В. Г., К а л е н о в Е. Н., К а р а с е в И. П. и др. Геологическое строение юга Сибирской платформы и нефтеносность кембрия. М., Гостоптехиздат, 1957.
В а с и л ь е в Н. П. Новые железные дороги в Восточной Сибири на 1960—1980 гг. и перспективы создания Северо-Сибирской магистрали.— В кн.: Вопросы развития транспорта Иркутской области. Иркутск, 1960.
В а с и л ь е в П. В. Перспективы промышленного использования лесов и задачи улучшения лесного хозяйства Восточной Сибири.— В кн.: Развитие производительных сил Восточной Сибири. Лесное хозяйство и лесная промышленность. М., Изд-во АН СССР, 1960.
В а с и л ь е в Я. Я. Леса и лесовозобновление в районах Братска, Илимска и Усть-Кута. Л., Изд-во АН СССР, 1933.
В а х р у ш е в Н. С., М у н к о е в К. Т. К вопросу о перспективах развития общественного скотоводства в Бурятской АССР.— В кн.: Материалы Бурятского регионального совещания Конференции по развитию производительных сил Восточной Сибири. Улан-Удэ, Бурятск. кн. изд-во 1959.
В е й ц В. И. Перспективы развития энергетики Восточной Сибири и ее роль в создании единой энергосистемы СССР.— В кн.: Развитие производительных сил Восточной Сибири. Энергетика. М., Изд-во АН СССР, 1960.
В е р б о л о в В. И., Л а д е й щ и к о в Н. П., С о к о л ь н и к о в В. М., Ш и м а р а е в М. Н. Климат Байкала. Пояснит. текст к карте.— Атлас Иркутской области. Москва — Иркутск, 1962.
В е р е щ а г и н Г. Ю. Происхождение и история Байкала, его фауны и флоры.— Труды Байкальской лимнол. станции. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1940, т. 10.
В е р е щ а г и н Г. Ю. Байкал. Научно-попул. очерк. М. Географгиз, 1949.
В е р е щ а г и н Н. К., И в а н ь е в Л. Н. и К у з н е ц о в М. Ф. К истории фауны млекопитающих и стратиграфия кайнозойских отложений Западного Забайкалья.— Труды Бурят. комплексного науч.-исслед. ин-та Сиб. отд-ния АН СССР, серия геол.-геогр. Улан-Удэ, 1960, вып. 2.
В и л е н с к и й М. А. Особенности и факторы размещения электроэнергетики.— В кн.: Особенности и факторы размещения отраслей народного хозяйства СССР. М., Изд-во АН СССР, 1960.
В и п п е р П. Б. Послеледниковая история ландшафтов в Забайкалье.— Доклады АН СССР, 1962, т. 145, № 4.
В и т в и ц к и й Г. Н. Пределы распространения муссона в Восточной Азии.— В кн.: Тезисы докладов на Всесоюзном научном метеорологическом совещании. Секция климатологии. Л., Гидрометеоиздат, 1961.
В и т к о в с к и й И. Перспективы развития цветной металлургии и горнодобывающей промышленности.— В кн.: Некоторые вопросы экономики горнодобывающей промышленности Читинской области. Чита, 1960.

Владимиров К. А. Американская норка в Иркутской области. Иркутск. Иркут. обл. изд-во, 1940.
Владимирцов Б. Я. Географические имена орхонских надписей, сохранившиеся в монгольском.— Доклады АН СССР, серия В, 1929, № 10.
Власов Н. А., Чернышев Л. А. и Павлова Л. И. Соляные озера Восточной Сибири и возможности их промышленного использования.— Труды Бурят. комплексного науч.-исслед. ин-та Сиб. отд-ния АН СССР, серия биол.-почвенная, 1961, вып. 4.
Воейков А. И. Климаты области муссонов Восточной Азии: (Амурского края, Забайкалья, Маньчжурии, Восточной Монголии, Китая, Японии и т. д.) — Изв. Русск. геогр. об-ва, 1879, т. 15, вып. 5, отд. 2.
Воейков А. И. Климаты земного шара, в особенности России. СПб., 1884. То же.— Избранные сочинения, т. I. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1948.
Воейков А. И. Снежный покров, его влияние на почву, климат и погоду и способы исследования. Изд. 2-е.— Зап. Русск. геогр. об-ва по общей географии. СПб., 1889, т. 18, № 2. То же.— Избранные сочинения, т. II. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1949.
Воздвиженский В. И., Авокян А. Б., Шарапов В. А. Некоторые вопросы создания водохранилищ гидроэлектростанций в условиях Восточной Сибири.— В кн.: Развитие производительных сил Восточной Сибири. Энергетика. М., Изд-во АН СССР, 1960.
Вознесенский А. В. Очерк климатических особенностей Байкала. СПб., 1907.
Вознесенский А. В. и Шостакович В. Б. Основные данные для изучения климата Восточной Сибири. Иркутск, 1913.
Вознесенский А. Н., Бесчинский А. А. Гидроэнергетические ресурсы Восточной Сибири и перспективы их использования.— В кн.: Развитие производительных сил Восточной Сибири. Энергетика. М., Изд-во АН СССР, 1960.
Волошина А. П. Некоторые особенности микроклимата среднего Приангарья.— Вестник Моск. ун-та, серия биол., почвовед., геол., геогр., 1958, № 1.
Вопросы размещения и специализации сельского хозяйства. М., Сельхозгиз, 1957.
Воронцов П. А. Агроклиматические исследования туманов испарения р. Ангары.— Труды Глав. геофиз. обсерватории. Л., Гидрометеоиздат, 1958, вып. 73.
Воскресенский С. С. Геоморфологическое районирование юга Сибири (районов сосредоточенного строительства и освоения целинных земель).— Вопросы географии, 1959а, сб. 46.
Воскресенский С. С. Основные черты четвертичной истории юго-западного Прибайкалья.— В кн.: Ледниковый период на территории Европейской части СССР и Сибири. Изд-во МГУ, 1959б.
Воскресенский С. С. Геоморфология Сибири. Изд-во МГУ, 1962.
Восточная Сибирь. Эконом.-геогр. характеристика. М., Географгиз, 1963.
Вотинцев К. К. Гидрохимия озера Байкал.— Труды Байкальской лимнол. станции АН СССР, 1961, т. 20.
Втюрина Е. А. Геокриологическое районирование Юго-Восточного Забайкалья.— Труды Ин-та мерзлотоведения, 1961, т. 17.
Вьюниченко В. Е. Особенности выпадения и распределения атмосферных осадков в Бурятии.— В кн.: Краеведческий сборник. Улан-Удэ. Бурят. кн. изд-во, 1960. (Бурятский филиал Геогр. об-ва СССР).
Гаврищев Н. Н., Дубровская Л. Я., Жигульский Б. Т. и др. Состояние и перспективы развития садоводства в Забайкалье.— В кн.: Материалы Бурятского регионального совещания Конференции по развитию производительных сил Восточной Сибири. Улан-Удэ, Бурят. кн. изд-во, 1959.
Гагина Т. Н. Водные птицы, зимующие в Прибайкалье.— Изв. Иркутского сельхоз. ин-та, 1958, вып. 8.
Гагина Т. Н. Птицы Восточной Сибири.— Труды Баргузинского заповедника. М., 1961, вып. 3.
Галазий Г. И. Вертикальный предел древесной растительности в горах Восточной Сибири и его динамика.— В кн.: Геоботаника, вып. 9. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1954.
Галактионов И. И. Сезонное изменение питательных веществ некоторых кормовых трав в БМ АССР.— Материалы по изучению производительных сил Бурят-Монгол. АССР. Улан-Удэ, 1954, вып. 1.
Галахов Н. Н. Климат Среднего Приангарья и бассейна верхней Лены.— Труды Ин-та геогр., 1955, вып. 64.
Гвоздецкий Н. А. Карст Приангарья и его влияние на природные комплексы.— Уч. зап. МГУ, География, 1954, вып. 170.
Геер О. Юрская флора Иркутской губернии и Амурского края. СПб., Труды Сибирской экспедиции Русск. геогр. об-ва. Физический отдел. СПб., 1878, т. 3, геол. часть, вып. 2.
Геологические исследования и разведочные работы по линии Сибирской железной дороги. СПб., 1896—1912, вып. 1—32.
Геоморфологическое районирование СССР. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1947.
Гептнер В. Г. и Цалкин В. И. Олени СССР. М., 1947.

Герасимов А. Оро-геологический очерк части Яблонового хребта и Витимского плоскогорья.— В кн.: Памяти И. В. Мушкетова. СПб., 1905.
Герасимов И. П. О почвенно-климатических фациях равнин СССР и прилегающих стран.— Труды Почвенного ин-та, 1933, т. 8, вып. 5.
Герасимов И. П. Опыт геоморфологической интерпретации общей схемы геологического строения СССР.— Проблемы физ. географии, 1946, т. 12.
Герасимов И. П. Структурные черты рельефа земной поверхности на территории СССР и их происхождение. М., Изд-во АН СССР, 1959.
Герасимов И. П. Современная природа Сибирского полюса холода.— В кн.: Международный Географический конгресс в Стокгольме. М., Изд-во АН СССР, 1961.
Гербов В. Л., Крылов В. А. Ресурсы вспомогательного сырья.— В кн.: Проблемы развития черной металлургии в районах восточнее оз. Байкал. М., Изд-во АН СССР. 1960.
Гидрологический ежегодник. Т. 7. Бассейн Карского моря (восточная часть), вып. 2—4. Л., Гидрометеоиздат, 1955—1959.
Глубоков В. Н. Географическая зональность и вопросы улучшения работы гидрологической сети.—Изв. Казанского филиала АН СССР. Серия энергетики и водного хоз-ва, 1961, вып. 3.
Говш Р. К. Становое нагорье. Климат.— В кн.: Природные условия освоения севера Читинской области. М., Изд-во АН СССР, 1962.
Голышкина Р. А. Бентос реки Ангары как кормовая база промысловых рыб и возможные пути его количественного и качественного изменения в связи с созданием водохранилища.— Бюлл. кратких научных сообщений Иркутского ун-та. Благовещенск, 1957.
Голято Г. О. Рубка леса и лесовосстановление в Иркутской области.— Труды по лесному хозяйству. Новосибирск, 1955, вып. 2.
Голято Г. О. Характеристика наиболее распространенных типов лесов Зиминского лесхоза Иркутской области.— Труды Вост.-Сиб. филиала АН СССР, серия биол. Иркутск. кн. изд-во, 1957, вып. 5.
Гоньшакова В. И. О траппах Ангаро-Илимского района (юго-западная часть Сибирской платформы).— Труды Ин-та геол. наук, 1953, вып. 147, петрографическая серия (№ 43).
Горбачева Г. А. Условия почвообразования и почвы лесов верхней Лены.— Труды Первой сибирской конференции почвоведов. Красноярск, 1962.
Горшкова А. А. Материалы к изучению степных пастбищ Ворошиловградской области в связи с их улучшением.— В кн.: Геоботаника. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1954а, вып. 9.
Горшкова А. А. Растительность необлесенной части Еравнинского аймака БМ АССР.— В кн.: Материалы по изучению производительных сил Бурят-Монгол. АССР, 1954, вып. 1.
Гребельский С. Г. Борьба с кровососущими мошками на строительстве Братской ГЭС. М.— Л., Госэнергоиздат, 1958.
Гречищев Е. К. К оценке современных тектонических движений берегов оз. Байкал.— Труды Океанограф. комиссии, 1957, т. 2.
Григорович Н. А. Схема энергоиспользования Ангары.— В кн.: Развитие производительных сил Восточной Сибири. Энергетика. М., Изд-во АН СССР, 1960.
Григорьева А. А., Шоцкий В. П., Воробьев В. В. Иркутская область. Иркутск. кн. изд-во, 1962.
Гричук М. П. К истории растительности в бассейне Ангары.— Доклады АН СССР, 1955, т. 102, № 2.
Громов В. И. Палеонтологическое и археологическое обоснование стратиграфии континентальных отложений четвертичного периода на территории СССР (млекопитающие, палеолит).— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, 1948, вып. 64, геол. серия, № 17.
Гросвальд М. Г. Каменные глетчеры Восточного Саяна.— Природа, 1959, № 2.
Гроссет Г. Э. Кедровый стланик. [Материалы к познанию фауны и флоры СССР, издаваемые Моск. об-вом испыт. природы. Новая серия. Отдел ботан., 1959, вып. 12 (20)].
Грушко Я. М. Путешествия по Байкалу для отдыха и укрепления здоровья. Иркутск, Кн. изд-во, 1956.
Грушко Я. М. Курорты Восточной Сибири. Иркутск. кн. изд-во, 1961.
Гудошников С. В. Геоботаническая и хозяйственная характеристика лугов Бичурского района Бурят-Монгольской АССР.— Труды Томского ун-та, серия биол., 1957, т. 141.
Гукасян А. Б. Микрофлора сибирского шелкопряда и перспективы ее использования в условиях Западной Сибири.— В кн.: Материалы по проблеме сибирского шелкопряда (Доклады симпозиума). Новосибирск, Изд-во Сиб. отд-ния АН СССР, 1960.
Гусев О. К. О гнездовании птиц на островах Чивыркуйского залива Байкала и оз. Ранготуя.— Труды Вост.-Сиб. филиала АН СССР, серия биол. (зоология). Благовещенск, 1960а, вып. 23.

Гусев О. К. Распространение и численность соболя на Баргузинском хребте в прошлом и настоящем.— В кн.: Биологический сборник 1960 г. Иркутск, 1960б.
Гуцевич А. В. Материалы по изучению кровососущих двукрылых насекомых (гнуса) в Забайкалье.— Труды Военно-медицинской академии. Л., 1939, т. 19.
Гуцевич А. В. Мокрецы. Кровососущие двукрылые семейства Heleidae. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1956.
Гуцевич А. В. Кровососущие мокрецы (Diptera, Heleidae) фауны СССР. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1960.
Давыдов А. Г., Клеев М. М., Святогор В. А. Кормовая база Бурятской АССР и пути ее развития.— В кн.: Материалы Бурятского регионального совещания Конференции по развитию производительных сил Восточной Сибири. Улан-Удэ, Бурят. кн. изд-во, 1959.
Данилов С. И. Характеристика кормового достоинства травостоя зимних пастбищ Бурят-Монголии.— Вестник Дальневосточного филиала АН СССР. Владивосток, 1937, № 25.
Данилович В. Н. О характере и природе главных тектонических разрывов в юго-западном Забайкалье.— Бюлл. Совета по сейсмологии, 1960, № 10.
Дзердзеевский Б. Л. Опыт производства аэрологических наблюдений на Байкале.— Геофизика, 1931, № 1—2.
Дзердзевский Б. Л. Проблемы колебаний общей циркуляции атмосферы и климата.— В кн.: А. И. Воейков и современные проблемы климатологии. Л., Гидрометеоиздат, 1956.
Дзердзеевский Б. Л. Таблицы характеристик циркуляции атмосферы над северным полушарием за 56 лет. Москва, 1961 (Рукопись. Фонды Ин-та географии АН СССР).
Дзердзеевский Б. Л. Многолетняя изменчивость общей циркуляции атмосферы и климата как основа климатического прогноза.— Труды Первой научной конференции по общей циркуляции атмосферы. М., Гидрометеоиздат, 1962.
Добровольский Г. В. К вопросу о древней речной сети и озерных бассейнах юго-восточного Забайкалья.— Вестник МГУ, серия физ.-матем. и естественных наук, 1952, № 3.
Доклады Института географии Сибири и Дальнего Востока Сиб. отд-ния АН СССР. Иркутск, Кн. изд-во, 1962 и 1963.
Доппельмаир Г. Г. Соболиный промысел на северо-восточном побережье Байкала. Верхнеудинск — Ленинград, 1926.
Дорогостайский В. Ч. Пушные и промысловые звери Прибайкалья и их экономическое значение. Иркутск, 1925.
Дрейер Н. Н. Распределение элементов водного баланса на территории СССР.— Изв. АН СССР, серия геогр., 1962, № 6.
Дроздов И. П. Природные кормовые угодья Иркутской области. Иркутск, Кн. изд-во, 1961.
Думитрашко Н. В. Новая тектоническая схема Восточной Сибири.— Природа, 1933, № 8—9.
Думитрашко Н. В. Геоморфологический очерк Верхнеангарской котловины.— Труды Ин-та геогр., 1939а, вып. 31.
Думитрашко Н. В. Геоморфология Прибайкалья.— Труды Советской секции Международной ассоциации по изучению четвертичного периода (INQVA). М.— Л., 1939б, вып. 4.
Думитрашко Н. В. Молодость и древность рельефа Прибайкалья и Забайкалья. Дискуссионные вопросы геоморфологии и четвертичной палеогеографии.— Труды Ин-та геогр., 1940, вып. 36.
Думитрашко Н. В. Основные вопросы геоморфологии и палеогеографии Байкальской горной области.— Труды Ин-та геогр., 1948, вып. 42.
Думитрашко Н. В. Геоморфология и палеогеография Байкальской горной области.— Труды Ин-та геогр., 1952, вып. 55.
Думитрашко Н. В. Проблема происхождения Байкала и оледенение Прибайкалья.— Труды Ин-та геогр., 1956, вып. 68.
Думитрашко Н. В., Григоренко П. Н. и Ладохин Н. П. Оледенение горных стран юга СССР.— Материалы Всесоюзного совещания по изучению четвертичного периода, т. I. М., Изд-во АН СССР, 1961.
Думитрашко Н. В. и Олюнин В. Н. Основные вопросы геоморфологии Байкальской горной области и Западного Забайкалья. М., 1959.
Дурденевская М. В. Древнее оледенение и современная вечная мерзлота в Иркут-Байкальском понижении.— Труды комиссии по изучению вечной мерзлоты. Л., Изд-во АН СССР, 1934, т. 3.
Дыбовский В. и Годлевский В. Предварительный отчет о фаунистических исследованиях на Байкале.— В кн.: Отчет о действиях Сиб. отд-ния Русск. геогр. об-ва за 1869 г., прил. 3, СПб., 1870.
Дягилев В. Ф. Растительность Баргузинского аймака Бурят-Монгольской АССР.— Изв. Иркутского науч. музея, 1937, т. 2 (57).

Егоров А. Г. Байкальский осетр.— В кн.: Рыбы и рыбное хозяйство в бассейне озера Байкал. Иркутск, Кн. изд-во, 1958.
Егоров А. Г. Перспективы рыбохозяйственного освоения Ангарских водохранилищ. Иркутск, Кн. изд-во, 1959а.
Егоров А. Г. Развивать карповодство в Иркутской области и Бурятской АССР. Иркутск, Кн. изд-во, 1959б.
Елизарьев Ю. З. К стратиграфии архея юго-западного Прибайкалья.— В кн.: Геология и петрология докембрия. Труды Вост.-Сиб. геол. ин-та, серия геол. М., Изд-во АН СССР, 1962, вып. 5.
Емельянова Н. Д. Иксодовые клещи Забайкалья и Монголии. Автореферат дисс. на соискание ученой степени канд. биол. наук. Иркутск, 1959.
Епова Н. А. Реликты широколиственных лесов в пихтовой тайге Хамар-Дабана.— Изв. биол.-геогр. науч.-исслед. ин-та при Иркутском ун-те, 1956, т. 16, вып. 1—4.
Епова Н. А. Материалы по характеристике высокогорных лугов Хамар-Дабана.— Изв. биол.-геогр. науч.-исслед. ин-та при Иркутском ун-те, 1958, т. 17, в. 1—4.
Епова Н. А. К истории растительности Хамар-Дабана.— В кн.: Научные чтения памяти М. Г. Попова, кн. 1 и 2. Новосибирск, Изд-во АН СССР, 1960.
Естественно-историческое районирование СССР, т. I. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1947.
Жуков В. М. Климат Бурятской АССР. Улан-Удэ, Бурят. кн. изд-во, 1960.
Жуков В. М. Витимо-Олекминские среднегорья. Климат.— В кн.: Природные условия освоения севера Читинской области. М., Изд-во АН СССР, 1962.
Зайцев И. К. Некоторые вопросы терминологии и классификации подземных вод.— Материалы Всесоюзн. научн.-иссл. геол. ин-та, Новая серия, Л., ВСЕГЕИ, 1961, вып. 46.
Закономерности размещения полезных ископаемых. Т. 1, 2 и 4. М., Изд-во АН СССР, 1958, 1959 и 1960.
Замараев С. М. Основные элементы структуры юго-восточной части Сибирской платформы в докембрии и нижнем палеозое.— Геология и геофизика, 1961, № 11.
Запасы углей и горючих сланцев СССР. М., Госгеолтехиздат, 1958.
Записки Забайкальского отдела Геогр. об-ва СССР. Чита, 1962—1963, вып. 18—20.
Золотарев А. Г. Туфокарст в бассейне р. Н. Тунгуски.— Труды Иркутск. ун-та, серия геогр., 1958, т. 24, вып. 1.
Золотарев А. Г. Геоморфологическое районирование Иркутской области.— Материалы по геологии и полезным ископаемым Иркутской области, 1962, вып. 4(31).
Зубаков В. А. Современное состояние проблемы плейстоценового оледенения Сибири.— Труды Всесоюзн. научн.-исслед. геол. ин-та, новая серия. Л., 1961, т. 64.
Зубарев В. М. Кедровые богатства Забайкалья. Чита, Кн. изд-во, 1961.
Зубарев Б. М., Силаков В. Н. Состояние и перспективы развития минерально-сырьевой базы Бурятской АССР.— В кн.: Материалы Бурятского регионального совещания Конференции по развитию производительных сил Восточной Сибири. Улан-Удэ, Бурят. кн. изд-во, 1959.
Иванов Б. А. Угленосные и другие мезозойские континентальные отложения Забайкалья.— Труды Вост.-Сиб. геол. упр. Иркутск, 1949, вып. 32.
Иванов Б. А. Структура и условия накопления осадков юго-восточной части Иркутского каменноугольного бассейна.— Изв. АН СССР, серия геол., 1950, № 6.
Иванов Т. М. Байкальская нерпа (*Phoca sibirica* Gmelin), ее биология и промысел.— Изв. биол.-геогр. науч.-исслед. ин-та при Иркутском ун-те, 1938, т. 8, вып. 1—2.
Идзон П. Ф. Водный баланс и ресурсы подземных вод в связи с вертикальным водообменом в верхней зоне земной коры.— Изв. АН СССР, серия геогр., 1962, № 3.
Измайлов И. В., Старков И. А. Зоологические исследования в южной части Витимского плоскогорья в 1960 г.— В кн.: Краеведческий сборник, вып. 6, Улан-Удэ, Бурят. кн. изд-во, 1961. (Бурят. филиал Геогр. об-ва СССР).
Исаев Э. А. Основные характеристики барического рельефа над Атлантическим океаном и Евразией. Л., Гидрометеоиздат, 1956.
История Бурят-Монгольской АССР. Т. 1. Улан-Удэ, Бурят-Монг. кн. изд-во, 1954.
Кайгородов А. И. Естественная зональная классификация климатов земного шара. М., Изд-во АН СССР, 1955.
Каманин Л. Г. Геоморфологический очерк Средне-Сибирской плоской возвышенности.— Труды Ин-та геогр., 1938, вып. 29.
Каминский А. А. Климат Бурят-Монгольской АССР.— Проблемы Бурят-Монгольской АССР. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1936, т. 2.
Карпов Н. Ф., Конивец В. И., Куц Л. И. Месторождения углей.— В кн.: Полезные ископаемые Читинской области. М., Изд-во АН СССР, 1959.
Карта лесов СССР. М., 1960.
Кауфман А. А. Земельные отношения и общинные порядки в Забайкалье по местному исследованию 1897 г., Иркутск, 1900.
Клиге Р. К. Распределение среднемноголетнего стока на территорию Юго-Восточного Забайкалья.— Вестник МГУ, серия 5. География, 1962, № 4.

Климочкин В. В. Гидрогеологические условия центрального экономического района Бурятской АССР.— Труды второго совещания по подземным водам и инженерной геологии Восточной Сибири. Иркутск, 1959, вып. 2.
Клопов С. В., Подольский Е. М. Гидроэнергетические ресурсы рек бассейна Шилки и Аргуни и условия их использования.— В кн.: Комплексное использование водных ресурсов истоков Амура и перспективы развития энергетики. М., Изд-во АН СССР, 1959.
Клопов С. В. и Шелест В. А. Перспективы формирования ЕЭС Забайкалья и Дальнего Востока.— В кн.: Развитие производительных сил Восточной Сибири. Энергетика. М., Изд-во АН СССР, 1960.
Клюкин Н. К. Использование методов комплексной климатологии при определении режима рабочего времени в холодное полугодие (на примере северо-восточных районов СССР).— В кн.: Вопросы комплексной климатологии. М., Изд-во АН СССР, 1963.
Кожов М. М. Моллюски озера Байкал.— Труды Байкальской лимнол. станции. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1936, т. 8.
Кожов М. М. Пресные воды Восточной Сибири. Иркутск, 1950.
Кожов М. М. Природа Байкала как среда жизни для рыб.— В кн.: Рыбы и рыбное хозяйство в бассейне озера Байкал. Иркутск, Кн. изд-во, 1958.
Кожов М. М. Биология озера Байкал. М., Изд-во АН СССР, 1962.
Козеренко В. Н. О геологической истории Забайкальской складчатой области в перми.— Уч. зап. Львовского ун-та, т. 35, серия геол., 1955, вып. 8.
Козеренко В. Н. Геологическое строение юго-восточной части Восточного Забайкалья. Изд-во Львовского ун-та, 1956.
Козеренко В. Н. Основные черты геологического строения Восточного Забайкалья.— Геологический сборник. Изд-во Львовск. ун-та, 1958, № 5—6.
Козеренко В. Н. и Мушников А. Ф. Новые данные по стратиграфии юрских отложений Восточного Забайкалья.— Вопросы геологии. Изд-во Львовского ун-та, 1958, вып. 9.
Козлов А. И. Основные задачи развития производительных сил Читинской области.— В кн.: Природные богатства и перспективы развития экономики Читинской области. По материалам Читинского регионального совещания Конференции по развитию производительных сил Восточной Сибири. Чита. Кн. изд-во, 1960.
Козьмин Н. М. О явлениях вечной мерзлоты в некоторых местностях Восточной Сибири.— Изв. Вост.-Сиб. отдела Русск. геогр. об-ва. Иркутск, 1892, т. 23, № 4 и 5.
Колесников Б. П., Ливеровский Ю. А., Никольская В. В. Природные ландшафты прерий на Советском Дальнем Востоке и их происхождение.— Изв. АН СССР, серия геогр., 1961, № 1.
Коломиец Н. Г. Новые данные о паразитах сибирского шелкопряда.— Лесное хозяйство, 1957, № 7.
Коломыц Э. Г. Снежный покров юго-восточной части Станового нагорья.— Изв. АН СССР, серия геогр., 1962, № 3.
Колосков П. И. О природе муссонов.— Доклады Гос. океанографического ин-та. М.—Л., Гидрометеоиздат, 1947, № 99.
Комаров Ю. В. Мезозойский магматизм и полиметаллическое оруденение бассейна реки Уды и Ундино-Витимского междуречья. Автореферат дисс. на соискание ученой степени канд. геол.-минералогич. наук. Иркутск, 1959.
Конивец В. И. Угленосные отложения Верхнекаларской депрессии.— Труды Лаборатории геологии угля. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1958, вып. 8.
Кононова М. М. Органическое вещество почвы. Его природа, свойства и методы изучения. М., Изд-во АН СССР, 1963.
Копанев Г. В. Подземные и поверхностные воды Бурятской АССР. М., Изд-во АН СССР, 1960.
Копылов И. П. Дикие копытные животные Иркутской области. Иркутск, 1950.
Коржуев С. С. О перестройке гидрографической сети и молодости главного водораздела между Тихим и Северным Ледовитым океанами.— Изв. АН СССР, серия геогр., 1956, № 1.
Коржуев С. С. Морфоструктурные особенности рельефа Сибирской платформы и неотектоника.— Изв. АН СССР, серия геогр., 1960, № 4.
Коржуев С. С. и Федотов А. А. Геоморфологическое строение речных долин Сибири и гидротехническое строительство. М., 1960.
Корзун М. А., Макеев О. В., Ногина Н. А., Уфимцева К. А. Почвенное районирование Байкальской Сибири. Улан-Удэ, 1960.
Короткий М. Ф. Краткий почвенно-ботанический очерк Еравнинских степей Забайкальской области. СПб., 1913. (Из предварительного отчета об организации и исполнении работ по исследованию почв Азиатской России в 1912 г.).
Короткий М. Ф. Экспедиция на реку Мую.— В кн.: Предварительный отчет об организации и исполнении работ по исследованию почв Азиатской России в 1914 г. Пг., 1916.
Коряков Е. А. Бычкообразные рыбы Байкала.— В кн.: Рыбы и рыбное хозяйство озера Байкал. Иркутск, Кн. изд-во, 1958.

Коряков Е. А. Данные по биологическому стоку озера Байкал в реку Ангару.— В кн.: Исследования гидрологического режима Байкала.— Труды Байкальской лимнол. станции, 1960, т. 18.
Косов Б. М. Главнейшие итоги геологоразведочных работ в Сибири и перспективы их дальнейшего развития.— Советская геология, 1962, № 4.
Котов И. С. Календарь природы Бурятии. Улан-Удэ, Бурят. кн. изд-во, 1960.
Кравченко Л. Ф. Уровская болезнь, ее предупреждение и лечение. Чита, Кн. изд-во, 1961.
Краеведческий сборник, вып. 1—7. Улан-Удэ, Бурят. кн. изд-во, 1957—1962. (Бурятский филиал Геогр. об-ва СССР).
Красильников П. К. Почвы и растительность Горемыкского сельского совета Северо-Байкальского района.— Труды Совета по изучению производительных сил. Серия Вост.-Сибирская. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1937, вып. 4.
Красильников П. К. Типы лесов Центральных Саян и их хозяйственное значение.— Труды Ботан. ин-та, серия 5. Растительное сырье, вып. 9. Растительность и полезные растения Центральных Саян. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1961.
Крашенинников И. М. Бассейн реки Аргуни.— В кн.: Предварительный отчет о ботан. исслед. в Сибири и Туркестане в 1909 г. СПб., 1910.
Крашенинников И. М. К характеристике ландшафтов Восточного Забайкалья (Фито-орографический очерк).— Землеведение, 1913, кн. 1—2. То же в кн.: И. М. Крашенинников. Географические работы. М., Географгиз, 1951.
Крашенинников И. М. Из истории развития ландшафтов Южного Урала. Л., 1927.
Крашенинников И. М. Опыт филогенетического анализа некоторых евразиатских групп рода *Artemisia* L. в связи с особенностями палеогеографии Евразии.— Материалы по истории флоры и растительности СССР. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1946, вып. 2.
Криштофович А. Н. Ботанико-географические исследования в области Березового хребта и Балаганской степи в Иркутской губернии.— Труды почвенно-ботан. экспедиций по исследованию колонизационных районов Азиатской России в 1908 г. СПб., 1910, ч. 2, вып. 3.
Криштофович А. Н. Происхождение флоры Ангарской суши.— Материалы по истории флоры и растительности СССР. 1958, вып. 3.
Кропоткин П. А. Отчет об Олёкминско-Витимской экспедиции.— Зап. Русск. геогр. об-ва по общей геогр. СПб., 1873, т. 3.
Кропоткин П. А. Общий очерк орографии Восточной Сибири.— Записки Русск. геогр. об-ва по общей геогр., т. 5. СПб., 1875.
Кротов В. и Белоусова В. Правильно размещать и комплексно развивать производительные силы.— В кн.: О развитии производительных сил Иркутской области. Иркутск, Кн. изд-во, 1959.
Крылов П. Н. Очерк растительности Сибири. Томск, 1919.
Крылов П. Н. Фитостатистический очерк альпийской области Алтая.— Изв. Томск. отд-ния Русск. ботан. об-ва, 1931, т. 3, № 1—2.
Кубинцев В. М. Зоологические экскурсии в природу Восточно-Сибирской области. Иркутск, 1937.
Куваев В. Б. Данные к определению Забайкалья как ботанико-географической единицы и его районирование.— Труды Вост.-Сиб. биол. ин-та. Сиб. отд-ния АН СССР, ботаника, Иркутск, 1962, вып. 1.
Кудрявцев В. А. Температура верхних горизонтов вечномерзлой толщи в пределах СССР. М., Изд-во АН СССР, 1954.
Кузнецов А. Изюбриный промысел и разведение изюбрей в Забайкальской области.— Зап. Читинского отд-ния Приамурского отдела Русск. геогр. об-ва, (1898 г.). Чита, 1899, вып. 3.
Кузьмин В. А. Почвы районов строительства Братской и Усть-Илимской ГЭС.— Труды Первой сибирской конференции почвоведов. Красноярск, 1962.
Куминова А. В. Степи Забайкалья и их место в ботанико-географическом районировании Даурии.— Труды Биол. науч.-исслед. ин-та, Томск, 1938, т. 5.
Куц Л. И. Угольная промышленность Читинской области и перспективы ее развития.— Труды Вост.-Сиб. филиала Сиб. отд-ния АН СССР. Благовещенск, 1959, вып. 21.
Куц Л. И. Энергетические ресурсы Читинской области.— Труды Забайкальского комплексного науч.-исслед. ин-та Сиб. отд-ния АН СССР, серия экономика и география, Чита, 1963, вып. 1.
Куц Л. И., Недашев А. А., Тарасов Г. Л. Развитие и размещение промышленных комплексов Читинской области. Чита, 1958.
Лавов М. А. Оценка лесов как соболиных стаций в Кабанском районе Бурят-Монгол. АССР.— Изв. Иркутского сельхоз. ин-та, 1958, вып. 8.
Лавренко Е. М. Степи СССР.— В кн.: Растительность СССР, т. 2. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1940.
Лавренко Е. М. О центральноазиатских горных осоковых болотах и о сибирско-монгольских элементах во флоре Кавказа.— В кн.: Академику В. Н. Сукачеву ко дню 75-летия со дня рождения. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1956.

Лавров Н. П. Акклиматизация и реакклиматизация пушных зверей в СССР. М., 1946.
Ладейщиков Н. П. Туманы на Байкале.— Изв. Вост.-Сиб. отдела Геогр. об-ва СССР. Иркутск, 1960, т. 59, вып. 1.
Ладохин Н. П. Некоторые данные о снежном покрове Баргузинского хребта.— Труды Баргузинского заповедника. Экология баргузинского соболя. М., 1948, вып. 1.
Ладохин Н. П. К вопросу о характере эпейрогенических движений северо-восточных берегов Байкала.— Проблемы физ. географии, 1951, т. 17.
Ладохин Н. П. О древнем оледенении Баргузинского хребта.— Материалы по изучению производительных сил Бурят-Монгол. АССР. Улан-Удэ, 1954, вып. 1.
Ладохин Н. П. О рельефе дна южной части Байкала.— Изв. АН СССР, серия геогр., 1957а, № 4.
Ладохин Н. П.— Подводные долины (каньоны) в юго-восточной части Байкала.— Материалы по изучению производительных сил Бурят-Монгол. АССР, 1957б, вып. 3.
Ладохин Н. П. К вопросу о древнем оледенении Прибайкалья.—Труды Вост.-Сиб. геол. ин-та, Вост.-Сиб. филиала Сиб. отд-ния АН СССР, серия геол. Иркутск, 1959а, вып. 2.
Ладохин Н. П. Новые данные повторной нивелировки засечек Черского на берегах Байкала.— Там же, 1959б.
Ладохин Н. П. Современные тектонические движения в заливе Провал и методика их изучения.— Изв. АН СССР, серия геогр., 1960, № 1.
Ладохин Н. П. и Цуркан А. М. Очерк местного климата прибрежной зоны Баргузинского гос. заповедника.— Труды Баргузинского заповедника, вып. 1. Экология баргузинского соболя. М., 1948.
Ламакин В. В. Ушканьи острова и проблема происхождения Байкала. М., Географгиз, 1952.
Ламакин В. В. Байкальский тип четвертичного оледенения.— Изв. Всесоюз. геогр. об-ва, 1953а, т. 85, вып. 2.
Ламакин В. В. О наблюдениях за признаками подвижности северо-восточного берега Байкала.— Бюлл. Комиссии по изучению четвертичного периода, 1953б, № 19.
Ламакин В. В. Танхойский берег Байкала.— Географический сборник Геогр. об-ва СССР. Геоморфология и палеогеография. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1958. т. 10.
Ламакин В. В. Байкал в четвертичном периоде. Доклады на ежегодных чтениях памяти Л. С. Берга. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1960а, IV—VII.
Ламакин В. В. К геологической истории Прибайкальского пенеплена.— Бюлл. Комиссии по изучению четвертичного периода, 1960б, № 24.
Ламакин Н. В. и Ламакин В. В. Географические исследования в Восточных Саянах в 1927 г. М., 1928.
Ларионов П. Д. Некоторые данные о северной границе распространения змей по долине реки Лены.— Уч. зап. Якутского ун-та, серия естественных наук. Якутск, 1958, вып. 4.
Лейтес А. М. Становое нагорье. Геологическое строение и геологическая история.— В кн.: Природные условия освоения севера Читинской области. М., Изд-во АН СССР, 1962.
Леонтьев А. Н. К экологии когтистой песчанки в БМ АССР.— Изв. Иркутского науч.-исслед. противочумного ин-та Сибири и Дальнего Востока, Иркутск, 1954, т. 12.
Лесной фонд РСФСР. М., Гослесбумиздат, 1962.
Логачев Н. А. О стратиграфии кайнозойских отложений межгорных впадин по данным пыльцевого анализа (на примере впадин Прибайкалья).— Изв. Восточных филиалов АН СССР, 1957, № 12.
Логачев Н. А., Ломоносова Т. К., Климанова В. М. Кайнозойские отложения Иркутского амфитеатра. М., Изд-во «Наука», 1964.
Лоция и физико-географический очерк Байкала. СПб., 1908.
Лунгерсгаузен Г. Ф. и Леонов Б. Н. Основные черты геоморфологии Сибирской платформы. М., 1959.
Луцкий С. Л. О взаимоотношении лесных и сельскохозяйственных угодий в Усть-Ордынском Бурят-Монгольском национальном округе Иркутской области.— Вопросы географии, 1949, вып. 16.
Лыло В. М. К вопросу о роли подземных вод в питании некоторых рек Восточной Сибири.— Труды Второго совещания по подземным водам и инженерной геологии Восточной Сибири. Иркутск, 1959, вып. 3.
Львов А. В. Поиски и испытания водоисточников водоснабжения на западной части Амурской железной дороги в условиях «вечной» мерзлоты почвы. Иркутск, 1916.
Львов А. В. К вопросу о характере отложения и дислокации пород Ангарской серии. (Палеогеографический этюд из геологической истории Сибирского континента.) — Изв. Вост.-Сиб. отдела Русск. геогр. об-ва. Иркутск, 1924, т. 46, вып. 3.

Львов А. и Кропачев Г. Краткий отчет о результатах исследования «Аршана», произведенного по поручению Восточно-Сибирского отдела Географического общества и Общества врачей.— Изв. Вост.-Сиб. отдела Русск. геогр. об-ва, (1909 г.), Иркутск, 1910, т. 40.
Львович М. И. Опыт классификации рек СССР.— Труды Гос. гидрол. ин-та, вып. 6. Л.— М., Гидрометеоиздат, 1938.
Львович М. И. Об изучении водного баланса как одного из факторов развития ландшафта.— В кн.: Материалы к пятому Всесоюзн. совещанию по вопросам ландшафтоведения. Тексты докладов. М., 1961.
Львович М. И. Водный баланс и его зональные закономерности.— Изв. АН СССР, серия геогр., 1962, № 5.
Лященко П. И. История народного хозяйства СССР. Т. 2. М., Госполитиздат, 1948.
Маак Р. Путешествие на Амур, совершенное по распоряжению Сибирского отдела Русского географического общества в 1855 году. СПб., 1859.
Макаров А. С. Транспортно-экономические связи Иркутской области.— В кн.: Вопросы развития транспорта Иркутской области. Иркутск, 1960.
Макеев О. В. Почвы долин рек Иркута и Джиды в БМ АССР и вопросы их мелиорации.— Материалы по изучению производительных сил Бурят-Монгол. АССР. Улан-Удэ, 1954, вып. 1.
Макеев О. В. Дерновые таежные почвы юга Средней Сибири (Генезис, свойства и пути рационального использования). Улан-Удэ, Бурят. кн. изд-во, 1959.
Макеев О. В. и Ногина Н. А. О роде дерново-лесных почв на элюво-делювии траппов.— Почвоведение, 1958, № 7.
Малышев Л. И. Вертикальное распределение растительности на побережье Северного Байкала.— Изв. Восточных филиалов АН СССР, 1957, № 10.
Малышев Л. И. Влияние Байкала на прибрежную растительность его северной части.— Ботанический журнал, 1960, т. 45, № 3.
Малышев Л. И. Растительность южной и средней частей западного побережья Байкала.— Изв. Сиб. отд-ния АН СССР, 1961, вып. 1.
Малышев Л. И. Растительность Восточного Саяна в пределах Бурятской АССР.— В кн.: Научные чтения памяти М. Г. Попова, кн. 5, Иркутск, Кн. изд-во, 1963.
Мартинсон Г. Г. Третичная фауна моллюсков восточного Прибайкалья.— Труды Байкальской лимнол. станции, 1951, т. 13.
Мартинсон Г. Г. Некоторые пресноводные брюхоногие моллюски из неогеновых отложений Иркутского амфитеатра.— Труды Байкальской лимнол. станции, 1954. т. 14.
Мартинсон Г. Г. Мезозойские и кайнозойские моллюски континентальных отложений Сибирской платформы, Забайкалья и Монголии.— Труды Байкальской лимнол. станции, 1961, т. 19.
Материалы Бурятского регионального совещания Конференции по развитию производительных сил Восточной Сибири. Улан-Удэ, Бурят. кн. изд-во, 1959.
Материалы XXII съезда КПСС. М., Госполитиздат, 1961.
Материалы по методике разведки полезных ископаемых. М., Госгеолтехиздат, 1962.
Миланкович М. Математическая климатология и астрономическая теория колебания климата. Пер. с нем. М.— Л., 1939.
Милановский Ю. Е. Обыкновенный окунь (*Perca fluviatilis* L.). в бассейне р. Амура. В кн.: Труды Амурской ихтиологической экспедиции, 1945—1947, т. 2. М., 1951. (Материалы к познанию фауны и флоры СССР, изд. Моск. об-вом испыт. природы. Новая серия, отд. зоол. вып. 24).
Минеральные воды южной части Восточной Сибири. Под общ. ред. В. Г. Ткачук и Н. И. Толстихина. Т. 1. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1961.
Миронюк Е. П. Геоморфология восточных окраин хребтов Яблонового и Удокана.— Материалы Всесоюз. научн.-иссл. геолог. ин-та. Новая серия. Общая серия, 1959, вып. 24.
Миротворцев К. Н. Сельское хозяйство в Иркутской губернии в связи с естественно-географическими условиями. Иркутск, 1923а.
Миротворцев К. Н. Сельское хозяйство в Бурят-Монгольской автономной области (краткий геогр. и стат.-эконом. очерк).— В кн.: Сборник по Бурят-Монгольской автономной области Сибири. Иркутск, 1923б.
Миротворцев К. Н. Климат Восточно-Сибирского края. Москва — Иркутск, 1934 (на обл. 1935).
Михайлов Н. И. Сибирь. Физ-геогр. очерк. Изд. 2-е. М., Географгиз, 1956.
Михайлов Н. И. Мелкомасштабное физико-географическое районирование СССР. Обзор опубликованных материалов. Изд-во МГУ, 1960.
Михайлов Н. И. Горы южной Сибири. Очерки природы. М., Географгиз, 1961.
Мишарин К. И. Рыбы и рыбный промысел в Иркутской области. Иркутск, Обл. гос. изд-во, 1950.
Мишарин К. И. Итоги и очередные задачи по воспроизводству рыбных запасов в БМ АССР.— В кн.: Материалы по изучению производительных сил Бурят-Монгольской АССР, Улан-Удэ, 1954, вып. 1.
Мишарин К. И. Байкальский омуль.— В кн.: Рыбы и рыбное хозяйство в бассейне озера Байкал. Иркутск. кн. изд-во, 1958.

Мончадский А. С. Личинки кровососущих комаров СССР и сопредельных стран. (Подсемейство Culicinae).— Определители по фауне СССР, изд. Зоол. ин-том АН СССР, М.— Л., Изд-во АН СССР, 1951, № 37.
Мончадский А. С. Летающие кровососущие двукрылые на территории СССР и некоторые закономерности их нападения на человека.— Энтомологическое обозрение, 1956, т. 35, вып. 3.
Мурзаев Э. М. Монгольская Народная Республика. Физ.-геогр. описание. Изд. 2-е. Географгиз, 1952.
Мурзаев Э. М. и Мурзаева В. Г. Словарь местных географических терминов. Географгиз, 1959.
Мухина Л. И. Природные условия Витимского проскогорья.— В кн.: Краеведческий сборник, Улан-Удэ, Бурятское кн. изд-во, 1958, вып. 3. (Бурятск. филиал Геогр. об-ва СССР).
Мухина Л. И. Витимо-Олекминские среднегорья. В. кн.: Природные условия освоения севера Читинской области. М., Изд-во АН СССР, 1962.
Нагибина М. С. Тектоника и магматизм Монголо-Охотского пояса. Автореферат дисс. на соискание учен. степени доктора геол.-минерал. науки. М., 1962.
Надеждин Б. В. О дерново-карбонатных почвах южной части Средне-Сибирской платформы.— Почвоведение, 1958, № 6.
Надеждин Б. В. Лено-Ангарская лесостепь. (Почв.-геогр. очерк). М., Изд-во АН СССР, 1961.
Назаров М. И. Очерк растительности Окинского края в Восточном Саяне.— Изв. Гос. геогр. об-ва, 1935, т. 57, вып. 1.
Назаров М. И. Естественные кормовые ресурсы Бурят-Монгольской АССР.— В кн.: Проблемы Бурят-Монгольской АССР, т. 2. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1936.
Насимович А. А. Роль режима снежного покрова в жизни копытных животных на территории СССР. М., Изд-во АН СССР, 1955.
Наумов В. Д. и Пахомов А. С. Лесосырьевые ресурсы и перспективы развития лесной и деревообрабатывающей промышленности и лесохимии.— В кн.: Природные богатства и перспективы развития экономики Читинской области. Читинкнигоиздат, 1960.
Недешев А. А. Основные проблемы Читинского экономического административного района.— Труды Вост.-Сиб. филиала АН СССР, серия экон.-геогр., Иркутск, Кн. изд-во, 1960, вып. 32.
Нейштадт М. И. История лесов и палеогеография СССР в голоцене. М., Изд-во АН СССР, 1957.
Некипелов Н. В. Климат юго-восточного Забайкалья и исторический обзор чумных эпизоотий на фоне климатических изменений.— Изв. Иркутск. науч.-исслед. противочумного ин-та Сибири и Дальнего Востока. 1957а, т. 15.
Некипелов Н. В. Численность сурков в юго-восточном Забайкалье.— Изв. Иркутского науч.-исслед. противочумного ин-та Сибири и Дальнего Востока. Иркутск. кн. изд-во, 1957б, т. 16.
Некипелов Н. В. Распространение млекопитающих в юго-восточном Забайкалье и численность некоторых видов.— В кн.: Биологический сборник 1960 г. Иркутск, 1960.
Непорожний П. С. Электрификация и энергетическое строительство. М.— Л., Госэнергоиздат, 1961.
Нефедьева Е. А. Наблюдения над снежным покровом в южной части Бурятской АССР.— В кн.: География снежного покрова. М., Изд-во АН СССР, 1960.
Николаев И. В. Почвы Восточно-Сибирского края. Москва — Иркутск, 1933.
Николаев И. В. Почвы Иркутской области. Иркутск, 1949.
Никольский Г. В. Рыбы бассейна Амура. М., Изд-во АН СССР, 1956.
Новиков Г. А. Промыслово-охотничья фауна Северо-Западного Забайкалья.— Труды СОПС, серия вост.-сиб. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1937, вып. 4.
Новиков И. Т. Развитие энергетики и создание единой энергетической системы СССР. М., Экономиздат, 1962.
Ногина Н. А. Почвы Бурят-Монгольской АССР и задачи их изучения.— Материалы по изучению производительных сил Бурят-Монгольской АССР. Улан-Удэ, 1954, вып. 1.
Ногина Н. А. Сухостепные почвы Баргузинской котловины.— Почвоведение, 1956а, № 4.
Ногина Н. А. Горно-таежные ожелезненные почвы районов Восточной Сибири.— В кн.: Доклады 6-му Междунар. конгрессу почвоведов. Комиссия V. (Классификация почв). М., Изд-во АН СССР, 1956б.
Ногина Н. А. Почвенный покров Витимского нагорья.— В кн.: Вопросы генезиса и географии почв. М., Изд-во АН СССР, 1957.
Ногина Н. А. Провинциальные особенности черноземов Забайкалья.— В кн.: Труды Первой сибирской конференции почвоведов. Красноярск, 1962а.
Ногина Н. А. О почвенном покрове и почвах юго-восточной части Средне-Сибирского плоскогорья.— В кн.: О почвах Урала, Западной и Центральной Сибири. М., Изд-во АН СССР, 1962б.

Н о г и н а Н. А. и Р о д е Т. А. О влиянии пород на процессы почвообразования. Почвоведение, 1959, № 10.
Н о г и н а Н. А. и У ф и м ц е в а К. А. Почвы Бурятской АССР и их агропроизводственная характеристика.— В кн.: Материалы Бурятского регионального совещания Конференции по развитию производительных сил Восточной Сибири. Улан-Удэ, Бурятск. кн. изд-во, 1959.
Н о г и н а Н. А., У ф и м ц е в а К. А. Своеобразие почв области широкого распространения «вечной» мерзлоты и вопросы их классификации.— В кн.: Тезисы докладов к конференции почвоведов Сибири и Дальнего Востока. Горно-Алтайск, 1962.
Н о м о к о н о в Л. И. Некоторые характерные особенности растительного покрова Иркутско-Балаганской лесостепи.— Изв. Сибирского отделения АН СССР, 1961, № 9.
О б р у ч е в В. А. Краткий отчет о геологических исследованиях в Западном Забайкалье летом 1898 г. С картой маршрутов 1895—1898 гг.— В кн.: Геологические исследования и разведочные работы по линии Сибирской железной дороги. СПб., 1899, вып. 19.
О б р у ч е в В. А. Орографический и геологический очерк юго-западного Забайкалья (Селенгинская Даурия). Ч. 2.— В кн.: Геологические исследования и разведочные работы по линии Сибирской железной дороги. СПб., 1905, вып. 22, ч. 2.
О б р у ч е в В. А. Орографический и геологический очерк юго-западного Забайкалья (Селенгинская Даурия). Ч. 1.— Там же, 1914, вып. 22, ч. 1.
О б р у ч е в В. А. Краткий очерк тектоники Сибири. Орогенические циклы, структурные элементы и системы складок — Бюлл. Моск. об-ва испытат. природы. Отд. геол., 1923—1924, т. 2, № 3.
О б р у ч е в В. А. Селенгинская Даурия. Орографический и геологический очерк. Л., Изд. Троицкосавского отд. Гос. геогр. об-ва, 1929.
О б р у ч е в В. А. История геологического исследования Сибири. Тт. 1—5, вып. 1—12. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1931—1949.
О б р у ч е в В. А. Хребты Яблоновый и Становой по новым данным.— В кн.: За индустриализацию Советского Востока, сб. 2. М., 1933.
О б р у ч е в В. А. Геология Сибири. Тт. 1—3. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1935—1938.
О б р у ч е в В. А. Молодость рельефа Сибири.— В кн.: Академику В. И. Вернадскому к пятидесятилетию научной и педагогической деятельности, т. 2. М., Изд-во АН СССР, 1936.
О б р у ч е в В. А. Избранные работы по географии Азии. Тт. 1—3. М., Географгиз, 1951.
О б р у ч е в В. А., Г е р а с и м о в А. П. и Г е д р о й ц А. Э. Геологические исследования и разведки Забайкальской области в 1895—1898 гг. В кн.: Геологические исследования и разведочные работы по линии Сибирской железной дороги, СПб., 1899, вып. 19.
О б р у ч е в С. В. Развитие рельефа Восточного Саяна.— Труды Ин-та геогр., 1946, вып. 37.
О б р у ч е в С. В. Тектоника западной части Саяно-Байкальской каледонской складчатой зоны.— Доклады АН СССР, 1949, т. 68, № 5.
О б р у ч е в С. В. и В е л и к о с л а в и н с к и й Д. А. Докембрий западного побережья Байкала.— Труды Лаборатории геологии докембрия. М., Л., Изд-во АН СССР, 1953, вып. 2.
О д и н ц о в М. М. Некоторые особенности структурного развития Сибирской платформы в мезо-кайнозойское время.— Труды Иркутск. ун-та, серия геол., 1953, т. 9, вып. 1—2.
О д и н ц о в М. М. Минеральные богатства Иркутской области. Иркутск. Кн. изд-во, 1958.
О д и н ц о в М. М. Основные закономерности размещения полезных ископаемых на Сибирской платформе.— В кн.: Развитие производительных сил Восточной Сибири. Геологическое строение. М., Изд-во АН СССР, 1960.
О к у н е в П. П. Сибирский шелкопряд и вопросы защиты поврежденных древостоев.— В кн.: Четвертый съезд Всесоюзного энтомологического об-ва. Тезисы докладов, т. 2. Л., Изд-во АН СССР, 1959.
О л е н е в А. М. Некоторые новые данные о рельефе северо-западного Забайкалья.— Изв. Всесоюз. геогр. об-ва, 1953, т. 85, вып. 5.
О л с у ф ь е в Н. Г. Слепни (Tabanidae).— Фауна СССР. Насекомые двукрылые. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1937, т. 7, вып. 2.
О л ю н и н В. Н. О генетических типах четвертичных отложений Бурятской АССР.— Материалы Всесоюз. совещания по изучению четвертичного периода, 1961, т. 3.
О р е ш к и н И. И. Вечная мерзлота на Батогольском гольце в Восточных Саянах.— Землеведение, 1935, т. 37, вып. 1.
О с о к и н И. М. Некоторые данные о кратковременной интенсивности ливней в г. Чите.— Изв. Всесоюз. геогр. об-ва, 1961, т. 93, вып. 4.
О с о к и н И. М. Об изменении плотности снежного покрова с высотой в горных районах СССР.— Зап. Забайкальского отдела Всесоюзн. геогр. об-ва, Чита 1962, вып. 18.
П а в л о в Е. И. Промысловые звери Читинской области. Читинск. обл. гос. изд-во, 1949.

П а в л о в с к и й Е. В. Геологический очерк района Верхней Чары (Олекмо-Витимская горная страна).— Труды Всесоюз. геол. развед. объединения, М.—Л., 1933, вып. 271.
П а в л о в с к и й Е. В. Впадина озера Байкал.— Изв. АН СССР, серия геол., 1937, № 2.
П а в л о в с к и й Е. В. Проблема происхождения впадины оз. Байкал.— Природа, 1941, № 3.
П а в л о в с к и й Е. В. Геологическая история и геологическая структура Байкальской горной области.— Труды Ин-та геол. наук. М., Изд-во АН СССР, 1948а, вып. 99, геол. серия, № 31.
П а в л о в с к и й Е. В. Сравнительная тектоника мезозойских структур Восточной Сибири и Великого Рифта Африки и Аравии.— Изв. АН СССР, серия геол., 1948б, № 5.
П а л л а с П. С. Путешествие по разным провинциям Российского государства 1772 и 1773 годов. Ч. 3, половина 1-ая. СПб., 1788.
П а л ь ш и н Г. Б. Оползни на берегах Байкала.— Изв. Восточных филиалов АН СССР, 1957, № 4—5.
П а л ь ш и н Г. Б. К вопросу о распространении террас на оз. Байкал.— Труды Вост.-Сиб. филиала АН СССР, серия геол. М., Изд-во АН СССР, 1959, вып. 10.
П а р м у з и н Ю. П. Ландшафтообразующее значение карста Сибири.— Уч. зап. МГУ, География, 1954, вып. 170.
П а р м у з и н Ю. П. О системе таксономических единиц физико-географического районирования.— Научные доклады высшей школы. Геол.-геогр. науки, 1958, № 1.
П е р е т о л ч и н С. П. Восхождение на Мунку-Сардык летом 1896 г.— Изв. Вост.-Сиб. отд. Русск. геогр. об-ва, Иркутск, 1897, т. 28, № 4.
Перспективы и ближайшие задачи хозяйственного строительства Бурят-Монгольской АССР, Верхнеудинск, 1927.
П е т р о в В. Г. Наледи на Амурско-Якутской магистрали. Л., Изд-во АН СССР и Науч.-исслед. автодорож. ин-та НКПС СССР, 1930.
П е т р о в В. Г. Мерзлотная экспедиция по трассе Тайшет — Падун (Ангара) в 1933 г.— Труды Комиссии по изучению вечной мерзлоты. М., Изд-во АН СССР, 1937, т. 5.
П е ш к о в а Г. А. Материалы к растительности Приаргунья.— Труды Вост.-Сиб. филиала АН СССР, серия биол. Благовещенск, 1958, вып. 7.
П е ш к о в а Г. А. Краткий анализ флоры степей Приангарья.— В кн.: Научные чтения памяти М. Г. Попова, кн. 1 и 2. Новосибирск, Изд-во Сиб. отд-ния АН СССР, 1960.
П и с а р е в Г. Ф. Вечная мерзлота в Тункинской котловине.— Труды Комиссии по изучению вечной мерзлоты. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1935, т. 4.
П л о т н и к о в а М. И. О связи направлений извилин долин реки Нижней Тунгуски с тектонической трещиноватостью.— Материалы ВСЕГЕИ М-ва геологии и охраны недр, Новая серия. М., Госгеолтехиздат, 1955, вып. 7.
П о в а р н и ц ы н В. А. Леса и лесовозобновление в бассейне реки Б. Белой в Восточных Саянах.— Труды СОПС, серия сибирская. Л., Изд-во АН СССР, 1934, вып. 7.
П о в а р н и ц ы н В. А. Почвы и растительность бассейна реки Верхней Ангары.— Труды СОПС, серия Вост.-Сибирская. М.—Л., изд-во АН СССР, 1937, вып. 4.
П о в а р н и ц ы н В. А. Кедровые леса СССР. Красноярск, 1944.
П о д а р е в с к и й В. Б. Проблемы охотхозяйственной акклиматизации в Восточной Сибири. Иркутск, Вост.-Сиб. краевое изд-во, 1936.
Подземные воды Иркутского угленосного бассейна. М., Изд-во АН СССР, 1961.
П о д ь я к о н о в С. А. По Алдану и Олекме.— Изв. Вост.-Сиб. отд. Русск. геогр. об-ва. Иркутск, 1900, т. 31 № 1—2.
П о д ь я к о н о в С. А. Наледи Восточной Сибири и причины их возникновения.— Изв. Русск. геогр. об-ва, 1903, т. 39, вып. 4.
Полезные ископаемые Читинской области. М., Изд-во АН СССР, 1959.
П о л о в н и к о в В. П. Рекогносцировочные изыскания железнодорожного пути Иркутск — Бодайбо в 1907—1908 гг. СПб., 1910.
П о л т е в В. И. Использование энтомопатогенных бактерий в микробиологической борьбе с сибирским шелкопрядом.— В кн.: Материалы по проблеме сибирского шелкопряда. (Доклады симпозиума). Новосибирск, Изд-во Сиб. отд-ния АН СССР, 1960.
П о л ы н о в Б. Б. и К р а ш е н и н н и к о в И. М. Физико-географическое и почвенно-ботаническое исследования в области бассейна реки Убер-Джаргалантэ и верховьев Арк-Джаргалантэ.— В кн.: Северная Монголия, т. I. Л., Изд-во АН СССР, 1926.
П о м ы т к и н Б. А. Дочь Байкала — Ангара. Л., Гидрометеоиздат, 1961.
П о п л а в с к а я Г. И. Бассейн реки Верхней Ангары. Южные открытые склоны.— В кн.: Предварительный отчет об организации и исполнении работ по исследованию почв Азиатской России в 1912 г. СПб., 1913.
П о п л а в с к а я Г. И. К вопросу о влиянии озера Байкал на окружающую его растительность.— Изв. Акад. наук, серия 6, 1914, № 2.
П о п л а в с к а я Г. И. На северной окраине Селенгинской Даурии. Ботан-геогр. очерк.— Труды Ботан, музея Акад. наук, СПб., 1916, вып. 15.

Попов Л. В. Леса междуречья Чуны и Вихоревой.— Труды Вост.-Сиб. филиала АН СССР, серия биол. Иркутск, 1961, вып. 39.
Попов М. Г. О взаимоотношении леса (тайги) и степи в Средней Сибири.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы. Отд. биол., 1953, т. 58, вып. 6.
Попов М. Г. Эндемизм во флоре побережий Байкала и его происхождение.— В кн.: Академику В. Н. Сукачеву к 75-летию со дня рождения. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1956.
Попов М. Г. Флора Средней Сибири. Т. 1 и 2. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1957—1959.
Попов С. Д. О генетической связи олово-вольфрамо-молибденовых месторождений с интрузиями и поиски их на территории СССР.— Материалы по изучению производительных сил Бурят-Монгольской АССР. Улан-Удэ, Бурят-Монг. кн. изд-во, 1955, вып. 2.
Попов С. Д., Тарасов Г. Л., Дмитриев Н. В. Основные проблемы развития производительных сил и задачи науки в Читинской области. Чита, Кн. изд-во, 1958.
Правдин Л. Ф. Естественное возобновление сосны и лиственницы в Бурятской АССР.— Труды Ин-та леса и древесины. М., Изд-во АН СССР, 1962, т. 54.
Прасолов Л. И. О «вечной мерзлоте» в степной полосе Забайкалья.— Почвоведение, 1911, № 4.
Прасолов Л. И. Южное Забайкалье. Почвенно-географический очерк.— Материалы Особого комитета по исслед. союзных и автономных республик, серия бурят-монгольская. Л., Изд-во АН СССР, 1927, вып. 12.
Преображенский В. С. О вертикальной поясности в межгорных котловинах.— Изв. АН СССР, серия геогр., 1958а, № 3.
Преображенский В. С. Основные черты схемы физико-географического районирования Бурят-Монгольской АССР.— В кн.: Краеведческий сборник, вып. 2. Улан-Удэ, Бурят-Монгол. кн. изд-во, 1958б. (Бурят-Монгол. филиал Геогр. об-ва СССР).
Преображенский В. С. Альпийские и гольцовые явления в природе хребтов Станового нагорья. (Кодар и Удокан).— Изв. АН СССР, серия геогр., 1959, № 4.
Преображенский В. С. Кодарский ледниковый район (Забайкалье).— Гляциология, 1960, (IX Раздел программы МГГ). № 4.
Преображенский В. С. Современное оледенение гор северо-востока Азии.— В кн.: XIX Международный географический конгресс в Стокгольме. М., Изд-во АН СССР, 1961.
Преображенский В. С. Рельеф и история его развития. Воды. Растительность.— Главы в кн.: Природные условия освоения севера Читинской области. М., Изд-во АН СССР, 1962.
Преображенский В. С., Мухина Л. И., Фадеева Н. В. Природное районирование Забайкалья на базе комплексного типологического картирования.— В кн.: Тезисы докладов Межвузовского совещания, посвященного естеств.-историч. и экон.-геогр. районированию для целей сельского хозяйства горного Кавказа и республик Закавказья. Баку, 1961.
Преображенский В. С., Фадеева Н. В., Мухина Л. И., Томилов Г. М. Типы местности и природное районирование Бурятской АССР. М., Изд-во АН СССР, 1959.
Пресняков Е. А. Геологический очерк окрестностей курорта Молоковка близ Читы.— Матералы по геологии и полезным ископаемым Вост. Сибири. Иркутск, 1930, № 3.
Пресняков Е. А. Палеогеографические условия происхождения Байкала.— Труды Байкальской лимнол. станции, 1940, т. 10.
Принада В. Д. О мезозойской флоре Сибири.— Материалы по геологии и полезным ископаемым Вост. Сибири. 1944, Иркутск, Обл. изд-во, вып. 19.
Принада В. Д. Мезозойская флора Забайкалья и ее стратиграфическое распределение.— Там же, 1950, вып. 22а.
Природные богатства и перспективы развития экономики Читинской области. По материалам Читинского регионального совещания Конференции по развитию производит. сил Вост. Сибири. Чита, Кн. изд-во, 1960.
Природные условия освоения севера Читинской области. М., Изд-во АН СССР, 1962.
Пробст А. Е. Пути развития топливного хозяйства Восточной Сибири. М., Гос-гортехиздат, 1960.
Программа Коммунистической партии Советского Союза.— В кн.: Материалы XXII съезда КПСС. М., Госполитиздат, 1961.
Пучков С. В., Солоненко В. П., Тресков А. А., Флоренсов Н. А. Новое сильное землетрясение в Восточной Сибири.— Изв. Сибирского отделения АН СССР, 1958, № 3.
Равский Э. И. К стратиграфии четвертичных (антропогеновых) отложений юга и востока Сибирской платформы.— Труды Геол. ин-та 1960, вып. 26.
Равский Э. И. Перигляциальные явления и перигляциальные зоны плейстоцена Восточной Сибири.— В кн.: Вопросы геологии антропогена. М., Изд-во АН СССР, 1961.

Равский Э. И. и Алексеев М. Н. Четвертичный период в Восточной Сибири.— В кн.: Хронология и климаты четвертичного периода. М., Изд-во АН СССР, 1960. (Междунар. геол. конгресс, 21 сессия. Доклады советских геологов. Проблема 4).
Равский Э. И. и Голубева Л. В. Эоплейстоцен Тункинской впадины.— Доклады АН СССР, 1960, т. 135, № 5.
Развитие производительных сил Восточной Сибири. (Труды конференции в 13-ти томах). М., Изд-во АН СССР, 1960.
Разумов И. М. Производительные силы Читинской области. Чита, Кн. изд-во, 1956.
Радде Г. И. Дауро-монгольская граница Забайкалья.— Вестник Русск. геогр. об-ва, 1858, ч. 22.
Радде Г. И. Путешествие в Юго-Восточную Сибирь 1855—1859.— Записки Русск. геогр. об-ва, 1861, кн. 4.
Районная планировка экономических административных районов, промышленных районов и узлов. Руководство по проектированию. М., Госстройиздат, 1962.
Раммельмейер Е. С. Ископаемые моллюски пресноводных отложений Забайкалья.— Труды Байкальской лимнол. станции, 1940, т. 10.
Ревердатто В. В. Растительность Сибири. Новосибирск, 1931. (Естественно-историч. условия с.-х. производства Сибири, ч. 3).
Ревердатто В. В. Основные моменты развития послетретичной флоры Средней Сибири.— Советская ботаника, 1940, № 2.
Ревердатто В. В. Ледниковые и степные реликты во флоре Средней Сибири в связи с историей флоры.— В кн.: Научные чтения памяти М. Г. Попова, кн. 1 и 2. Новосибирск, Изд-во Вост.-Сиб. отд-ния АН СССР, 1960.
Реймерс Н. Ф. и Малышева Л. И. Нарушенность лесов Средней Сибири.— Бюлл. Вост.-Сиб. фенологич. комиссии, Иркутск, Кн. изд-во, 1963, вып. 2 и 3.
Рещиков М. А. Степи и луга южных аймаков. Б.-М. АССР.— В кн.: Материалы по изучению производительных сил Бурят-Монгольской АССР, вып. 1. Улан-Удэ, Бурят-Монгол. кн. изд-во, 1954.
Рещиков М. А. Краткий очерк растительности Бурят-Монгольской АССР. Улан-Удэ, Бурят-Монгол. кн. изд-во, 1958.
Рещиков М. А. Степи Западного Забайкалья.— Труды Вост.-Сиб. филиала Сиб. отд-ния АН СССР, М., Изд-во АН СССР, 1961, серия биол., вып. 34.
Рихтер Г. Д. Природные условия Среднего Приангарья и бассейна Лены.— Труды Ин-та геогр., 1955, вып. 64.
Рихтер Г. Д. Природные районы восточной части Сибири.— В кн.: Развитие производительных сил Восточной Сибири. Сельское хозяйство. М., Изд-во АН СССР, 1960а.
Рихтер Г. Д. О значении адвекции тепла и влаги в формировании природных зон.— Изв. АН СССР, серия геогр., 1960б, № 2.
Рихтер Г. Д. Природное районирование СССР.— Изв. АН СССР, серия геогр., 1961, № 3.
Роде Т. А. и Соколов И. А. К характеристике горно-тундровых ландшафтов Забайкалья.— Почвоведение, 1960, № 4.
Рожков А. С. Первичные вредители соснового молодняка в Прибайкалье.— Труды Вост.-Сиб. филиала Сиб. отд-ния АН СССР, серия биол., (Зоология). Благовещенск, 1960, вып. 23.
Розанов Ю. А., Большаков В. А. Строительные материалы.— В кн.: Полезные ископаемые Читинской области. М., Изд-во АН СССР, 1959.
Россолимо Л. Л. Температурный режим озера Байкал.— Труды Байкальской лимнол. станции, 1957, т. 16.
Рыгдылон Э. Р. Топонимические этюды. Записки Бурят-Монгол. науч.-исслед. ин-та культуры, вып. 20. Улан-Удэ, 1955а.
Рыгдылон Э. Р. О названиях «Байкал» и «Ангара».— Изв. АН СССР, серия геогр., 1955б, № 5.
Салоп Л. И. Нижний палеозой Средне-Витимской горной страны. М., Госгеолтехиздат, 1954.
Салоп Л. И. Геологическое строение и полезные ископаемые Байкальской горной области в свете новых данных.— В кн.: Развитие производительных сил Восточной Сибири. Геологическое строение. М., Изд-во АН СССР, 1960.
Свиридов Н. С. Опыт учета численности и распределения нерпы на озере Байкал с помощью самолета.— Изв. Иркутского сельхоз. ин-та, 1955, вып. 6.
Седов В. П. Инженерно-геологические условия и карстовые явления района Черемховского промышленного комбината.— Труды Моск. геол.-развед. ин-та, 1937, т. 6.
Селевой паводок в г. Слюдянка на Байкале 20 июня 1960 г. М., Изд-во АН СССР, 1963.
Сергеев М. Исследования по линии Забайкальского участка Сибирской железной дороги для выяснения условий водоснабжения будущих станций.— В кн.: Геологические исследования и разведочные работы по линии Сибирской железной дороги, вып. 4. СПб., 1897.
Сергиевская Л. П. Степи Бурят-Монголии.— Труды Томского ун-та, серия биол., 1951, т. 116.
Сибирская советская энциклопедия. Тт. 1—3. Новосибирск, 1929—1932.

Скалон В. Н. О некоторых промысловых млекопитающих Бодайбинского района Иркутской области.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы Отд. биол. 1951, т. 56, вып. 1.
Скалон В. Н. и Гагина Т. Н. Распространение змей на Байкале.— Природа, 1955, № 6.
Скалон В. Н., Тарасов П. П. О роли кедра в жизни таежных зверей и птиц.— Уч. зап. Монгол. ун-та. Улан-Батор, 1946, т. 2, вып. 3.
Скворцов Г. Г. Мерзлотно-гидрогеологические условия южной части Восточных Саян в связи с проблемой рудничного строительства.— В кн.: Материалы по подземным водам Восточной Сибири. Иркутск, Кн. изд-во, 1957.
Скрябин Н. Г. Материалы по стациям баргузинского соболя и распределение его плотности.— Труды Баргузинского заповедника. Улан-Удэ, 1960, вып. 2.
Славин С. В. Промышленное и транспортное освоение Севера СССР. М., Экономиздат, 1961.
Соколов И. А. Почвы луговых степей Восточного Забайкалья.— Почвоведение, 1958, № 11.
Соколов И. И. Hydracarina — водяные клещи. Ч. 1: Hydrachnellae.— Фауна СССР. Паукообразные, М.— Л., Изд-во АН СССР, 1940, т. 5, вып. 2.
Соколов И. И. Копытные звери.— Фауна СССР. Млекопитающие, 1959, т. 1, вып. 3.
Соколов Н. И. Геоморфология долины Ангары от истока до порогов.— Труды 1-го Всесоюз. геогр. съезда. Л., 1934а, вып. 3.
Соколов Н. И. Геологическое строение и карстовые явления Черемховских площадок.— В кн.: Вопросы Ангаро-Енисейской проблемы. Иркутск. 1934б.
Соколов Н. И. Явление отседания склонов и глыбовые оползни ангарского типа.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 1955, т. 30, № 1.
Соколов Н. И. Явление «отседания» склонов.— Труды Лаборатории гидрогеол. проблем, 1957а, т. 14.
Соколов Н. И. Геологическая история Иркутского амфитеатра в антропогене как основа инженерно-геологического районирования его территории. Там же, 1957б.
Соколов Н. И. Карст южной части Сибирской платформы.— В кн.: Региональное карстоведение. М., Изд-во АН СССР, 1961.
Соколов Н. И. и Тюменцев Н. В. К вопросу о находке *Elephas trogontherii* Poll. в басейне р. Ангары.— Доклады АН СССР, 1949, т. 69, № 3.
Соллертинский Е. С. Сельскохозяйственное районирование Бурят-Монгольской республики.— Жизнь Бурятии, 1928, № 4—6.
Соллертинский Е. С. Группа крупных озер Еравнинской системы.— Бурятиеведение, 1928, № 1—3; № 4. То же. Отд. оттиск. Верхнеудинск, 1929.
Соловьев К. П. Лесорастительные условия и лесохозяйственные мероприятия в сосняках Хандагатайского и Челутаевского леспромхоза. Улан-Удэ, 1948.
Солоненко В. П. Землетрясения Восточной Сибири.— Труды Иркутского ун-та, серия геол., 1950, т. 3, вып. 3.
Солоненко В. П. Инженерно-геологическое районирование центральной части Восточной Сибири.— В кн.: Развитие производительных сил Восточной Сибири. Геологическое строение. М., Изд-во АН СССР, 1960а.
Солоненко В. П. Очерки по инженерной геологии Восточной Сибири. Иркутск, Кн. изд-во, 1960б.
Солоненко В. П. Определение эпицентральных зон землетрясений по геологическим признакам.— Изв. АН СССР, серия геол., 1962, № 11.
Солоненко В. П. и Кобеляцкий И. А. Восточные Саяны. Науч.-попул. очерк. Иркутск, 1947.
Солоненко В. П., Тресков А. А., Флоренсов Н. А. Сейсмическое районирование Восточной Сибири.— Геология и геофизика, 1960, № 10.
Солоненко В. П., Тресков А. А., Флоренсов Н. А. Землетрясения Прибайкалья (карта).— Атлас Иркутской области. Москва — Иркутск, 1962.
Сорочан О. Г. Некоторые особенности муссонной циркуляции Восточной Азии.— Труды Глав. геофиз. обсерватории. Л., Гидрометеоиздат, 1957, вып. 70.
Сорочан О. Г. О влиянии термического фактора на развитие летнего муссона Восточной Азии.— Труды Глав. геофиз. обсерватории 1961а, вып. 122.
Сорочан О. Г. Предварительные данные об основных характеристиках влагооборота над Восточной Сибирью и Дальним Востоком.— Там же, 1961б, вып. 111.
Сортовое районирование сельскохозяйственных культур. М., Сельхозгиз, 1957.
Сочава В. Б. Пределы лесов в горах Ляпинского Урала.— Труды Ботан. музея АН СССР. Л., 1930, вып. 22.
Сочава В. Б. Закономерности географии растительного покрова горных тундр СССР.— В кн.: Академику В. Н. Сукачеву к 75-летию со дня рождения. М., Изд-во АН СССР, 1956а.
Сочава В. Б. Лиственничные леса.— В кн.: Растительный покров СССР. Пояснит. текст к «Геоботанич. карте СССР», ч. 1. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1956б.
Сочава В. Б. Опыт деления Дальнего Востока на физико-географические области и провинции.— Доклады Ин-та географии Сибири и Дальнего Востока, 1962, № 1.
Сочава В. Б. и Лукичева А. Н. К географии кедрового стланика.— Доклады АН СССР, 1953, т. 90, № 6.

Сочава В. Б., Ряшин В. А., Белов А. В. Главнейшие природные рубежи в южной части Восточной Сибири.— Доклады Ин-та географии Сибири и Дальнего Востока, 1963, № 4.

Спижарский Т. Н. Геологическое районирование Сибирской платформы и основные закономерности размещения полезных ископаемых на ее территории.— В кн.: Развитие производительных сил Восточной Сибири. Геологическое строение. М., Изд-во АН СССР, 1960.

Спиридонова Ю. В. Сопряженность атмосферной циркуляции в разных частях Северного полушария. М., Изд-во АН СССР, 1962.

Средняя Сибирь. М., Изд-во АН СССР, 1964. (Природные условия и естественные ресурсы СССР).

Старицкий А. К. Река Баргузин в Забайкальской области. Материалы для описания русских рек и истории улучшения их судоходных условий. СПб., 1913а вып. 43.

Старицкий А. К. Река Селенга в Забайкальской области.— Там же, 1913б, вып. 50.

Степные и лесостепные почвы Бурятской АССР и их агропроизводственная характеристика. М., Изд-во АН СССР, 1960.

Строганов С. У. Звери Сибири. Насекомоядные. М., Изд-во АН СССР, 1957.

Сукачев В. Н. Растительность верхней части бассейна р. Тунгира. Олекминского округа Якутской обл. (Фитосоциологический очерк). СПб., 1912а. (Труды Амурской экспедиции, вып. 16. Ботан. исследования, 1910 г.).

Сукачев В. Н. Нерчинские степи.— В кн.: Предварительные отчеты об организации и исполнении работ по исследованию почв и растительности Азиатской России в 1911 году. СПб., 1912б.

Сукачев В. Н. и Поплавская Г. И. Ботаническое исследование северного побережья Байкала в 1914 г.— Изв. Акад. наук, серия, 6, 1914, т. 8, № 17.

Сумгин М. И. Вечная мерзлота почвы в пределах СССР. Владивосток, Изд. Дальне-Вост. геофиз. обсерватории, 1927. То же, Изд. 2-е. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1937.

Суходровский В. Л. Вопросы изучения формирования склонов в районах сурового климата.— В кн.: Основные методические указания по гляциологическим исследованиям, вып. 15. Приложения. М., 1957.

Сыроечковский Е. Е., Россолимо О. Л. Соболь в бассейне Подкаменной Тунгуски.— Зоологический журнал, 1960, т. 39, вып. 11.

Талалаев Е. В. Бактериологический метод борьбы с сибирским шелкопрядом. Иркутск, Кн. изд-во, 1961.

Талиев Д. Н. Бычки подкаменщики Байкала (Cottoidei). М.— Л., Изд-во АН СССР, 1955.

Таранец А. Я. К вопросу об ихтиофауне В. Амура и районов соприкосновения бассейнов Ингоды, Селенги и Витима.— Вестник Дальневост. филиала АН СССР, 1937, № 27.

Тарасов М. П. Материалы по экологии боровой дичи западного Хамар-Дабана.— Изв. Иркутского сельскохоз. ин-та, 1960, вып. 18.

Тетяев М. М. К геологии Западного Прибайкалья. Предварительный отчет о работах 1915 г.— Материалы по общей и прикладной геологии. Пг., 1916, вып. 2.

Тетяев М. М. К геологии и тектонике Забайкалья.—Вестник Геол. комитета, 1927а, № 8—9.

Тетяев М. М. Явления шарриажа в Восточном Саяне.— Вестник Геол. комитета 1927б, № 10.

Тетяев М. М. Геотектоника СССР. Л.— М., ГОНТИ, 1938.

Тетяев М. М. и Шейнман А. М. От станции Слюдянки до г. Улан-Удэ.— В кн.: Международный геол. конгресс. 17 сессия. Сибирская экскурсия. Восточная Сибирь. Л.— М., 1937.

Тимофеев В. В. Экология баргузинского соболя.— Труды Баргузинского заповедника. М., 1948, вып. 1.

Тимофеев В. В., Надеев В. Н. Соболь. М., Заготиздат, 1955.

Типы местности и природное районирование Читинской области. М., Изд-во АН СССР, 1961.

Титов Н. А. Некоторые данные по геотермическим наблюдениям на Букачачинском каменноугольном м-нии в Забайкалье.— Труды комитета по вечной мерзлоте. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1939, т. 7.

Ткачук В. Г. Подземные воды артезианских бассейнов юга сибирской платформы.— Глава в кн.: Минеральные воды южной части Восточной Сибири, т. I. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1961.

Ткачук В. Г., Орлова Л. М., Шувалов Б. А., Климочкин В. В. Подземные воды южной части Восточной Сибири (Иркутской, Читинской областей и Бурятской АССР) и перспективы их использования для хозяйственных и лечебных целей.— В кн.: Развитие производительных сил Восточной Сибири. Геологическое строение. М., Изд-во АН СССР, 1960.

Ткачук В. Г. и Пиннекер Е. В. Подземные воды Иркутской области и их народнохозяйственное значение. Иркутск, Изд-во Сиб. отд-ния АН СССР, 1959.

Ткачук В. Г., Толстихин Н. И. Общие сведения об условиях залегания подземных вод и гидрогеологическое районирование территории.— Глава в кн.: Минеральные воды южной части Восточной Сибири, т. 1. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1961.
Толмачев А. И. К истории возникновения и развития темнохвойной тайги. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1954.
Толстихин Н. И. Подземные воды Забайкалья и их гидролакколиты.— Труды Комиссии по изучению вечной мерзлоты, т. 1. Л., Изд-во АН СССР, 1932.
Толстихин Н. И. Подземные воды мерзлой зоны литосферы. М.— Л., Госгеолиздат, 1941.
Толстихин Н. И. Подземные воды и минеральные источники Восточной Сибири.— В кн.: Материалы по подземным водам Восточной Сибири. Иркутск, Кн. изд-во 1957.
Толстихин Н. И. Подземные воды гидрогеологических складчатых областей юга Восточной Сибири.— Глава в кн.: Минеральные воды южной части Восточной Сибири, т. 1. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1961.
Томилов Г. М. Современное оледенение пика Топографов (Вост. Саян).— В кн.: Сборник кратких научных сообщений Географического факультета Иркутского ун-та. Иркутск, Кн. изд-во 1962.
Томин М. П. Экспедиция в Верхоленском и Балаганском уездах.— В кн.: Предварительный отчет о ботанических исследованиях в Сибири и Туркестане в 1908 г. СПб., 1909.
Томин М. П. Верхоленский уезд.— В кн.: Предварительный отчет о ботанических исследованиях в Сибири и Туркестане в 1909 г. СПб., 1910.
Третьяков А. В. Птицы, зимующие в истоках реки Ангары.— Уч. зап. Калининского пед. ин-та, 1940, т. 9, вып. 2.
Труды Баргузинского государственного заповедника, вып. 1. Экология баргузинского соболя. М., 1948; вып. 2. Сб. статей. Улан-Удэ, Бурятск. кн. изд-во, 1960; вып. 3. М., 1961.
Туйск А. Г. Развитие горной промышленности Бурятской АССР. Улан-Удэ, 1961.
Тумель В. Ф. О мерзлоте в бассейне реки Вихоревой.— Труды Комиссии по изучению вечной мерзлоты. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1935, т. 4.
Тумель В. Ф. Карта распространения вечной мерзлоты в СССР.— Мерзлотоведение, 1946, т. 1, вып. 1.
Тушинский Г. К. Ледники, снежники и лавины Советского Союза. М., Географгиз, 1963.
Тюлина Л. Н. Материалы по высокогорной растительности Баргузинского хребта.— Землеведение, новая серия, 1948, т. 2(42).
Тюлина Л. Н. Очерк растительности Баргузинского заповедника.— Научно-метод. записки Глав. упр. по заповедникам. М., 1949, вып. 12.
Тюлина Л. Н. Лиственничные леса северо-восточного побережья Байкала и западного склона Баргузинского хребта.— Геоботаника, 1954, вып. 9.
Условия формирования и прохождения паводка на реках восточного Забайкалья в июле 1958 г. Чита, 1959.
Устинов С. К. Территориальное и стациальное распространение кабарги на Баргузинском хребте.— Труды Баргузинского заповедника. М., 1961, вып. 3.
Уфимцева К. А. Степные и лесостепные почвы Бурятской АССР.— В кн.: Степные и лесостепные почвы Бурятской АССР и их агропроизводственная характеристика. М., Изд-во АН СССР, 1960.
Уфимцева К. А. О горных таежных почвах Забайкалья.— Почвоведение, 1963, № 3.
Фадеева Н. В. Селенгинское среднегорье. (Природные условия и районирование). Улан-Удэ, Бурят. кн. изд-во, 1963.
Фетисов А. С. Козуля в Восточной Сибири. (Ее биология и промысел). Иркутск, 1953.
Филиппов А. Х., Липатова О. А. Альбедо оз. Байкал.— В кн.: Тезисы докладов конференции молодых научных сотрудников, посвященной памяти Г. Ю. Верещагина. Лиственничное, 1961.
Филонов К. П. Материалы по экологии черношапочного сурка Баргузинского заповедника.— Труды Баргузинского заповедника. М., 1961а, вып. 3.
Филонов К. П. Зима в жизни птиц Баргузинского заповедника. Там же, 1961б.
Фирстов Н. И. О восточной границе распространения водяной крысы.— Изв. Иркутского науч.-исслед. противочумного ин-та Сибири и Дальнего Востока, 1957, т. 16.
Фитингоф А. Н. Описание местности при устье р. Селенги, понизившейся от землетрясений 30 и 31 декабря 1861 г.— Горный журнал, 1865, т. 3, № 7.
Флоренсов Н. А. К вопросу о тектонике центральной части Восточных Саян.— Труды Вост.-Сиб. ун-та. Иркутск, 1941, т. 2, вып. 2.
Флоренсов Н. А. К вопросу о положении Яблонового хребта в Забайкалье.—Изв. Всесоюз. геогр. об-ва, 1947а, т. 79, вып. 4.
Флоренсов Н. А. О структурном типе рельефа Забайкалья и термине «горный хребет».— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы отд. геол., 1947б, т. 22, вып. 6.

Флоренсов Н. А. Геоморфология и новейшая тектоника Забайкалья.— Изв. АН СССР, серия геол., 1948, № 2.
Флоренсов Н. А. Геологическое строение Бурят-Монголии. (Краткий очерк).— В кн.: Материалы по изучению производительных сил Бурят-Монгол. АССР. вып. 1. Улан-Удэ, Бурят-Монгол. кн. изд-во, 1954а.
Флоренсов Н. А. Некоторые вопросы тектоники Забайкалья.— Труды Вост.-Сиб. филиала АН СССР, серия геол. М., Изд-во АН СССР, 1954б, вып. 1.
Флоренсов Н. А. О роли разломов и прогибов в структуре впадин Байкальского типа.— В кн.: Вопросы геологии Азии, т. 1. М., Изд-во АН СССР, 1954в.
Флоренсов Н. А. Отражение молодых движений земной коры в рельефе Восточно-Сибирских нагорий.— Материалы 2-го геоморфологического совещания. М., 1959.
Флоренсов Н. А. Мезозойские и кайнозойские впадины Прибайкалья.— Труды Вост.-Сиб. филиала АН СССР, серия геол., М.— Л., Изд-во АН СССР, 1960а, вып. 19.
Флоренсов Н. А. Неотектоника Прибайкалья в связи с его сейсмичностью.— Бюлл. Совета по сейсмологии, № 10. Вопросы сейсмотектоники Прибайкалья и смежных территорий. М., Изд-во АН СССР, 1960б.
Флоренсов Н. А. О неотектонике и сейсмичности Монголо-Байкальской горной области.— Геология и геофизика. 1960в, № 1.
Флоренсов Н. А. и Калинина К. П. Потухшие вулканы Черского и Домбровского в Восточной Сибири.— Изв. Всесоюз. геогр. об-ва, 1955, т. 87, вып. 6.
Флоренсов Н. А., Кузнецов М. Ф. К оценке геологических условий гидротехнического строительства в бассейне реки Селенги.— В кн.: Материалы Бурятского регионального совещания Конференции по развитию производительных сил Восточной Сибири. Улан-Удэ, Бурят. кн. изд-во, 1959.
Флоренсов Н. А. и Ларина В. А. Гусино-озерское месторождение углей. Труды Вост.-Сиб. геол. треста. Свердловск.— Москва, 1937, вып. 13.
Флоренсов Н. А., Лоскутова Н. В. Новые данные о тункинских вулканах (Западное Прибайкалье).— Изв. АН СССР, серия геол., 1953, № 5.
Флоренсов Н. А., Соколов Н. И. К орографии Центрального Забайкалья.— Изв. Всесоюз. геогр. об-ва, 1961, т. 93, № 2.
Флоров Д. Н. Насекомые — вредители хвойных насаждений Восточной Сибири. Иркутск, 1938.
Флоров Д. Н. Короеды хвойных деревьев Восточной Сибири. Иркутск, Обл. гос. изд-во, 1949.
Флоров Д. Н. Лиственничная листовёртка.— Изв. Всесоюз. геогр. об-ва, 1952, т. 84, № 6.
Формозов А. Н. Снежный покров как фактор среды, его значение в жизни млекопитающих и птиц СССР.— Материалы к познанию фауны и флоры СССР, изд. Моск. об-вом испыт. природы. Новая серия. Отд. зоол., 1946, вып. 5.
Форш Л. Ф. Особенности температурного режима поверхностных вод Байкала.— Труды Байкальской лимнол. станции, 1957, т. 15.
Фролова Н. В. Вопросы стратиграфии, регионального метаморфизма и гранитизации архея Южной Якутии и Восточной Сибири.— Труды Вост.-Сиб. геол. ин-та. М., Изд-во АН СССР, 1962, вып. 5.
Харитонов Д. Е. Дополнение к каталогу русских пауков.— Уч. зап. Пермского ун-та, 1936, т. 2, вып. 1.
Харитонов Д. Е. Пауки (Araneina).— В кн.: Животный мир СССР, т. 1. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1937.
Хромов С. П. Муссон как географическая реальность.— Изв. Всесоюз. геогр. об-ва, 1950, т. 82, вып. 3.
Хромов С. П. Муссоны в общей циркуляции атмосферы.— В кн.: А. И. Воейков и современные проблемы климатологии. Л., Гидрометеоиздат, 1956.
Хуторцов И. И. Поверхностный и речной сток и возникновение эрозии почв на концентрированных вырубках в горах Бурят-Монголии. М., 1957.
Хуторцов И. И. Поверхностный сток и процессы эрозии почв на концентрированных вырубках сосняков и лиственничников Бурятии. (На примере Заиграевского леспромхоза).— Труды Ин-та леса и древесины, 1962, т. 54.
Цепляев В. П. Леса СССР. Хозяйственная характеристика. М., Сельхозгиз, 1961.
Цынков М. Ю. Увеличение производства продукции животноводства и снижение ее себестоимости в колхозах и совхозах. М., Экономиздат, 1961.
Цэгмид Ш. Физико-географическое районирование Монгольской Народной Республики.— Изв. АН СССР, серия геогр., 1962, № 5.
Чекановский А. Л. Геологическое исследование в Иркутской губернии.— Зап. Сибирск. отдела Русск. геогр. об-ва, Иркутск, 1874, кн. 11.
Черкасов А. А. Записки охотника Восточной Сибири. М., Изд-во АН СССР, 1962.
Черных А. С. Нерудное металлургическое сырье.— В кн.: Полезные ископаемые Читинской области. М., Изд-во АН СССР, 1959.
Чернышев Г. Б. Рудно-сырьевая база черной металлургии Восточной Сибири.— В кн.: Развитие производительных сил Восточной Сибири. Черная металлургия. М., Изд-во АН СССР, 1960.

Черский И. Д. Предварительные отчеты о геологическом исследовании береговой полосы озера Байкал,— Изв. Вост.-Сиб. отд. Русск. геогр. об-ва. Иркутск, 1878—1881; т. 9, № 1—2, 5—6; т. 11, № 1—2; т. 12, № 2—3.
Черский И. Д. [О тектонике и истории развития горной страны, входящей в состав северо-западной окраины внутренней Азии.] — Труды С.-Петербургск. об-ва естествоиспыт., 1886а, т 17, вып. 2. Протокол засед. отд. геол. и минер. 3 мая 1886 г.
Черский И. Д. Отчет о геологическом исследовании береговой полосы озера Байкал.— Зап. Вост.-Сиб. отд. Русск. геогр. об-ва. Иркутск, 1886б, кн. 12.
Черский И. Д. О результатах исследования озера Байкал.— Зап. Русск. геогр. об-ва по общей геогр.— СПб., 1886в, т. 15.
Чичагов В. П. О следах древнего оледенения на гольце Сохондо в Борщовочном хребте.— Бюлл. Моск. об-ва испытателей природы, отд. геол., 1959, т. 34, вып. 3.
Чичагов В. П. Зональные особенности развития склонов юго-восточного Забайкалья и прилегающих районов Китайской и Монгольской Народных республик. (Автореферат доклада).— Бюлл. Моск. об-ва испыт, природы отд. геол., 1961 а, т. 36, вып. 6.
Чичагов В. П. Происхождение делювиальных отложений Восточного Забайкалья в связи с их литологическими особенностями.— В кн.: Географические сообщения, вып. 2. Материалы 7-ой конференции молодых ученых Ин-та географии АН СССР. М., 1961б.
Чубуков Л. А. Методика сравнительного анализа климата курортов, лечебных местностей и их классификация.— В кн.: Вопросы прикладной климатологии. Л., Гидрометеоиздат, 1960.
Чумин А. П. Естественные кормовые ресурсы Читинской области и основные мероприятия по их рациональному использованию и улучшению. Чита, Кн. изд-во, 1958.
Шатский Н. С. Основные черты тектоники Сибирской платформы.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 1932, т. 10, вып. 3—4.
Шатский Н. С. К тектонике Юго-Восточного Прибайкалья.— Проблемы советской геологии, 1933, № 2.
Шашко Д. И. Агроклиматическое районирование Восточной Сибири. М., Изд-во М-ва сельского хоз-ва СССР, 1958.
Шашко Д. И. Климатические ресурсы сельского хозяйства СССР.— В кн.: Почвенно-географическое районирование СССР. М., Изд-во АН СССР, 1962.
Швецов Ю. Г., Московский А. А. Распространение и численность основных видов грызунов в пограничной полосе Юго-Восточного Забайкалья.— В кн.: Биологический сборник 1960 г. Иркутск, 1960.
Шейнманн Ю. М. Сравнение позднего докембрия Предбайкалья и Северного Китая.— Проблемы советской геологии, 1937, № 5—6.
Шейнманн Ю. М. Великие обновления в тектонической истории Земли.— В кн.: Структуры земной коры и деформации горных пород. М., Изд-во АН СССР, 1960. (Междунар. геол. конгресс. 21 сессия. Доклады советских геологов. Проблема 18).
Шерстобоев В. Н. Илимская пашня. Т. 1, Иркутск. Обл. гос. изд-во, 1949.
Шимараев М. Н. Характеристики турбулентного обмена в приводном слое воздуха оз. Байкал.— Тезисы докладов конференции молодых научных сотрудников, посвященной памяти Г. Ю. Верещагина. Лиственничное, 1961.
Шимельмиц И. Я., Рубинштейн М. И. Водноэнергетические предпосылки объединения ЕЭС Сибири и ЕЭС Европейской части СССР.— В кн.: Развитие производительных сил Восточной Сибири. Энергетика. М., Изд-во АН СССР, 1960.
Широков М. Е. Курорт Дарасун. Чита, Кн. изд-во, 1960.
Ширяев П. А. Перспективы развития черной металлургии Восточной Сибири и ее роль в создании третьей металлургической базы СССР.— В кн.: Развитие производительных сил Восточной Сибири. Черная металлургия. М., Изд-во АН СССР, 1960.
Шостакович В. Б. Историко-этнографическое значение названий рек Сибири.— Изв. Вост.-Сиб. отдела Русск. геогр. об-ва. Иркутск, 1926, т. 49.
Шостакович В. Б. Климатические условия существования вечной мерзлоты почв.— Труды Иркутской магнитной и метеорол. обсерватории, 1928, № 2—3.
Шостакович В. Б. и Вознесенский А. В. Основные данные для изучения климата Восточной Сибири. Иркутск, 1913.
Шоцкий В. П. Природные условия сельскохозяйственного производства и естественно-исторические районы Иркутской области. Иркутск, Кн. изд-во, 1956.
Шоцкий В. П. и Ладейщиков П. И. Физико-географический очерк южной части Восточной Сибири.— В кн.: Минеральные воды южной части Восточной Сибири. Т. 1. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1961.
Штегман Б. К. О происхождении орнитофауны тайги.— Доклады АН СССР, А., 1931, № 13.
Штегман Б. К. Основа орнитогеографического деления Палеарктики. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1938. (Фауна СССР. Птицы, т. 1, вып. 2).
Щербакова Е. М. Суффозионные формы рельефа в районах распространения песчаников.— Вопросы географии, 1950, сб. 21.
Щербакова Е. Я. Восточная Сибирь. Л., Гидрометеоиздат, 1961. (Климат СССР, вып. 5).

Эпштейн Г. М. О морозном выветривании крутых склонов северных и южных экспозиций в условиях юго-восточного Забайкалья и Приамурья.— В кн.: Мерзлотные исследования, вып. 1. М., Изд-во МГУ, 1961.
Юнатов А. А. Основные черты растительного покрова Монгольской Народной Республики.— Труды Монгольской комиссии, М.— Л., Изд-во АН СССР, 1950, вып. 39.
Юрцев Б. А. О флористических связях между степями Сибири и прериями Северной Америки.— Ботанический журнал, 1962, т. 47, № 3.
Якуба В. Н. Фауна мошек (Simulliidae, Diptera) р. Ангары и экология массовых видов.— Труды Вост.-Сиб. филиала АН СССР, серия биол. (Зоология). Благовещенск, 1960, вып. 23.
Яхонтов Г. Бури озера Байкал.— Зап. Акад. наук, СПб., 1906, 8-я серия, т. 19, № 3.
Яценко А. А. К вопросу о синхронизации и возрастной датировке террас речных систем Байкальского нагорья.— Уч. зап. Моск. пед. ин-та им. В. И. Ленина, М., 1958а, т. 120. География, вып. 3.
Яценко А. А. Некоторые данные о строении террас в системах рек Витима и Верхней Ангары.— Там же, 1958б.
Ячевский Л. А. О вечномерзлой почве в Сибири.— Изв. Русск. геогр. об-ва, 1889, т. 25, вып. 5.

СПИСОК РУССКИХ И ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ РАСТЕНИЙ

Абрикос сибирский	*Armeniaca sibirica* Lam.
Арктоус альпийский	*Arctous alpina* Nied.
А. красноплодный	*A erytrohocarpa* Small.
Астра алтайская	*Aster altaicus* Willd.
А. альпийская	*A. alpinus* L.
Астрагал донниковидный	*Astragalus melilotoides* Pall.
А. кустарниковый	*A. fruticosus* Pall.
А. острошероховатый	*A. scaberrimus* Bge
А. перепончатый	*A. membranaceus* Fisch.

Багульник болотный	*Ledum palustre* L.
Бадан толстолистный	*Bergenia crassifolia* Fritsch.
Бекмания восточная	*Beckmannia sizigachne* Fernald.
Белозор болотный	*Parnassia palustris* L.
Береза бородавчатая	*Betula verrucosa* Ehrh.
Б. Гмелина	*B. gmelini* Bge.
Б. круглолистная	*B. rotundifolia* Spach.
Б. кустистая	*B. fruticosa* Pall.
Б. Миддендорфа	*B. middendorfii* Trautv. et Mey.
Б. низкая	*B. humilis* Schrank
Б. плосколистная	*B. plathyphylla* Suk.
Б. пушистая	*B. pubescens* Ehrh.
Б. саянская	*B. sajanensis* V. Vass.
Б. тощая	*B. exilis* Sucacz.
Б. черная, черноствольная	*B. dahurica* Pall.
Б. шерстистая	*B. lanata* (Rgl.) Vas.
Бескильница тонкоцветная	*Atropis tenuiflora* Grisb.
Бессмертник, кошачья лапка	*Antennaria dioica* Gärtn.
Борец высокий	*Aconitum excelsum* Rchb.
Б. вьющийся	*A. volubile* Pall.
Борщевик рассеченнолистный	*Heracleum dissectum* Ldb.
Брусника обыкновенная	*Vaccinium vitis-idaea* L.

Василистник ложноредкоцветковый	*Thalictrum pseudosparsiflorum* M. Pop.
Вахта трилистная	*Menyanthes trifoliata* L.
Вейник Лангсдорфа	*Calamagrostis langsdorffii* Trin.
В. ланцетный	*C. lanceolata* Roth.
В. наземный	*C. epigeios* Roth.
В. незамечаемый	*C. neglecta* P. B.
В. тростниковидный	*C. arundinacea* Roth.
В. тупоколосковый	*C. obtusata* Trin.
В. Турчанинова	*C. turczaninowii* Litw
Вероника серая (серовойлочная)	*Veronica incana* L.
Ветреница длинноволосая	*Anemone crinita* L.
В. сибирская	*A. sibirica* L.
Вздутоплодник мохнатый	*Phlojodicarpus villosus* Turcz.
В. почти голый	*Ph. nudiusculus* Turcz.
В. собственно даурский	*Ph. eudahuricus* M. Pop.
Вика байкальская	*Vicia baicalensis* B. Fedtsch.
В. жилковатая	*V. venosa* Maxim.
В. крупнолодочковая	*V. megalotropis* Ldb.
В. мышиная (горошек)	*V. cracca* L.
В. приятная	*V. amoena* Fisch.

Водосбор железистый	*Aquilegia glandulosa* Fisch.
Волосенец ситниковый	*Psathyrostachys juncea* Nevski.
Вороника	*Empetrum* L.
Вострец ложнопырейный	*Aneurolepidium pseudoagropyrum* Nevski.
Вьюнок Аммана	*Convolvulus ammanii* Desr.
Голубика	*Vaccinium uliginosum* L.
Горец живородящий	*Polygonum viviparum* L.
Г. змеиный, раковые шейки, горлец	*P. bistorta* L.
Г. сибирский	*P. sibiricum* Laxm.
Горечавка крупноцветковая	*Gentiana grandiflora* Laxm.
Г. холодная	*G. algida* Pall.
Грушанка красная	*Pyrola incarnata* Fisch.
Г. круглолистная	*P. rotundifolia* L.
Дриада большая	*Dryas grandis* Juz.
Д. острозубчатая	*D. oxyodonta* Juz.
Д. точечная	*D. punctata* Juz.
Дуб монгольский	*Quercus mongolica* Fisch.
Дягиль нисбегающий	*Archangelica decurrens* Ldb.
Ель сибирская	*Picea obovata* Ldb.
Желтушник алтайский	*Erysimum altaicum* C. A. M.
Живокость высокая	*Delphinium elatum* L.
Ж. толстолистная	*D. crassifolium* Schrad.
Жимолость синяя	*Lanicera coerulea* L.
Ж. съедобная	*L. edulis* Turcz.
Житняк, см. пырей гребенчатый	
Звездчатка карликовая	*Stellaria chamaejasme* L.
Земляника зеленая	*Fragaria viridis* Duch.
Зиббальдия крупнолистная	*Sibbaldia macrophylla* Turcz.
Змеевка растопыренная	*Diplachne squarrosa* Trin.
Зубровка альпийская	*Hierochloë alpina* Roem. et Schult.
Ива великолепная	*Salix speciosa* Hook. et Arn.
И. грушанколистная	*S. pyrolifolia* Ldb.
И. зеленосережчатая	*S. chlorostachya* Turcz.
И. копеечная	*S. nummularia* Andrz.
И. коротконожковая	*S. brachypoda* Kom.
И. короткосережчатая	*S. brevijulis* Turcz.
И. Крылова	*S. krylovii* E. Wolf
И. мохнатая	*S. lanata* L.
И. ползучая	*S. repens s. l.* var. *brachypoda* Trautv. et Mey.
И. пятитычинковая	*S. pentandra* Flod.
И. розмаринолистная	*S. rosmarinifolia* L.
И. русская	*S. rossica* Was.
И. сизая	*S. glauca* L.
И. трехтычинковая	*S. triandra* L.
И. черничная	*S. myrtilloides* L.
Ильм низкий	*Ulmus pumila* L.
Каллиантемум саянский	*Callianthemum sajanense* (Rgl.) Witasek.
Калужница болотная	*Caltha palustris* L.
Камнеломка болотная	*Saxifraga hirculus* L.
К. карликовая	*Draba pygmaea* Turcz.
К. супротиволистная	*Saxifraga oppositifolia* L.
Карагана карликовая	*Caragana pygmaea* DC.
К. колючая	*C. spinosa* DC.
К. кустарниковая	*C. frutex* C. Koch.
К. мелколистная	*C. microphylla* Lam.
К. узколистная	*C. stenophylla* Pojark.
Касатик мечевидный	*Iris ensata* Thunb.
К. русский, касатик-узик	*I. ruthenica* Ker — Gawl.
Кассиопа четырехгранная	*Cassiope tetragona* D. Don.
Качим даурский	*Gypsophila dahurica* Turcz.
Кашкара, см. рододендрон золотистый	
Кедр сибирский	*Pinus sibirica* Mayr.
Кедровый стланик	*Pinus pumila* (Pall.) Rgl.

Кенигия	*Koenigia* L.
Кермек золотой	*Limonium aureum* Hill.
К. извилистый	*L. flexuosum* Ktze.
Кизил (дёрен) сибирский	*Cornus sibirica* Lodd.
Кизильник черноплодный	*Cotoneaster melanocarpa* Lodd.
Кипрей длиннолистный	*Chamaenerium angustifolium* Scop.
Кисличка	*Oxalis acetosella* L.
Кладония альпийская	*Cladonia alpestris* L. (Rabh.)
Клевер красный	*Trifolium pratense* L.
К. лупиновидный	*T. lupinaster* L.
К. ползучий	*T. repens* L.
Клубника	*Fragaria viridis* Duchesn.
Клюква	*Oxycoccus microcarpus* Turcz.
Княженика	*Rubus arcticus* L.
Кобрезия Белларда	*Cobresia bellardii* (All.) Degl.
К. нитевиднолистная	*C. filifolia* Meinsh.
К. простоватая	*C. simpliciuscula* (Wahlb.) Mackenz.
К. сибирская	*C. sibirica* Turcz.
Ковыль волосатик	*Stipa capillata* L.
К. восточный	*S. orientalis* Trin.
К. Иоанна	*S. joannis* Čel.
К. монгольский	*S. mongolica* Turcz.
К. сибирский	*S. sibirica* Lam.
Колокольчик мохнатоцветковый	*Campanula dasyantha* M. B.
Колосок душистый	*Anthoxantnum odoratum* var. *grabrescens* Czelak.
Копеечник затопляемый	*Hedysarum inundatum* Turcz.
К. щетинистый	*H. setigerum* Turcz.
Коротконожка перистая	*Brachypodium pinnatum* P. B.
Костер безостый	*Bromus inermis* Leyss.
К. сибирский	*B. sibiricus* Drob.
Кохия Сиверса	*Kochia sieversiana* C. A. M.
Кочедыжник городчатый	*Athyrium crenatum* Rupr.
Красноднев малый	*Hemerocallis minor* Mill.
Кровохлебка лекарственная	*Sanguisorba officinalis* L.
Крушина даурская	*Rhamnus dahurica*
Кукушкин лен	*Polytrichum commune* Hedw.
Купальница азиатская	*Trollius asiaticus* L.
К. алтайская	*T. altaicus* C. A. M.
К. Ледебура	*T. ledebourii* Rchb.
К. лиловая	*T. lilacinus* Bge.
Лабазник вязолистный	*Filipendula ulmaria* Max.
Л. дланевидный	*F. palmata* Max.
Ландыш майский	*Convallaria majalis* L.
Лапчатка бесстебельная	*Potentilla acaulis* L.
Л. двухцветковая	*P. biflora* Willd.
Л. кустарниковая (курильский чай)	*Dasiphora fruticosa* Rydb.
Л. мелколистная	*D. parvifolia* Juz.
Л. пижмолистная	*Potentilla tanacetifolia* Willd.
Л. прилистниковая	*P. stipularis* L.
Л. шелковая	*P. sericea* L.
Лжеводосбор мелколистный	*Paraquilegia microphylla* Drum. et Hutch.
Лилия даурская	*Lilium dahuricum* Ker-Gawl.
Л. кудреватая	*L. martagon* L.
Линнея северная	*Linnaea borealis* L.
Лисохвост луговой	*Alopecurus pratensis* L.
Лиственница даурская	*Larix dahurica* Turcz.
Л. сибирская	*L. sibirica* Ldb.
Л. Чекановского	*L. czekanowskii* Sz.
Ллойдия поздняя	*Lloydia serotina* (L.) Rchb.
Ломонос шестилепестковый	*Clematis hexapetala* Pall.
Лук многокорневой	*Allium polyrrhizum* Turcz.
Л. скорода	*A. schoenoprasum* L.
Луносемянник даурский	*Menispermum dahuricum* DC.
Лютик северный	*Ranunculus borealis* Trautv.
Майник двулистный	*Majanthemum bifolium* (L.) F. Schmidt
Мак ложноседеющий	*Papaver pseudocanescens* M. Pop.
Манник литовский	*Glyceria lithuanica* Lindm.
Маралий корень	*Rhaponticum carthamoides* (Willd) Iljin

Миндаль черешковый	*Amygdalus pedunculata* Pall.
Мителла голая	*Mitella nuda* L.
Можжевельник ложноказацкий	*Juniperus pseudosabina* Fisch. et Mey.
М. сибирский	*J. sibirica* Burgsd.
Мордовник даурский	*Echinops dahuricus* Fisch.
Морошка	*Rubus chamaemorus* L.
Мытник Эдера	*Pedicularis oederi* Vahl.
Мятник кистевидный	*Poa botryoides* Trin.
М. оттянутый	*P. attenuata* Trin.
М. сибирский	*P. sibirica* Roshev.
М. узколистный	*P. angustifolia* L.
Нивяник обыкновенный	*Leucanthemum vulgare* Lam.
Овсец пустынный	*Helictotrichon desertorum* (Zess.) Pilger
О. Шелля	*Avenastrum slhellianum* (Hach.)
Овсяница алтайская	*Festuca altaica* Trin.
О. Комарова	*F. komarovii* Krivot.
О. коротколистная	*F. brevifolia* R. Br.
О. ленская, типчак	*F. lenensis* Drob.
О. лесная	*F. silvatica* Huds.
О. ложноовечья, типчак ложноовечий	*F. pseudoovina* Hack.
О. луговая	*F. pratensis* Huds.
О. обыкновенная	*F. sulcata* Hack.
О. овечья	*F. ovina* L.
Ожика колосистая	*Luzula spicata* L.
Оксиграфис ледяной	*Oxygraphis glacialis* Bge
Ольховник клейковатый	*Alnaster glutipes* Jarm.
О. кустарниковый	*A. fruticosus* Ldb.
Осина	*Populus tremula* L.
Осока амгунская	*Carex amgunensis* F. Schmidt.
О. ангарская	*C. angarae* Steud.
О. безжилковая	*C. enervis* C. A. M.
О. бледная	*C. accrescens* Ohwi.
О. большехвостая	*C. macroura* Meinsh.
О. бутыльчатая	*C. rostrata* Stokes
О. верещатниковая	*C. ericetorum* Poll.
О. волосистоплодная	*C. lasiocarpa* Ehrh.
О. головчатая	*C. capitata* L.
О. двухцветная	*C. dichroa* Freyn.
О. загнутая	*C. caespitosa* var. *retorta* Fries
О. Ильина	*C. iljinii* V. Krecz.
О. круглая	*C. globularis* L.
О. ланцетная	*C. lanceolata* Boott.
О. Ледебура	*C. ledebouriana* C. D. Mey.
О. ложночерноцветковая	*C. melananthiformis* Litw.
О. Мейера	*C. meyeriana* Kunth.
О. мечелистная	*C. ensifolia* Turcz.
О. прямоколосая	*C. orthostachys* C. A. M.
О. Редовского	*C. redowskiana* C. A. M.
О. Седакова	*C. sedakowii* C. A. M.
О. серповидная	*C. falcata* Turcz.
О. стоповидная	*C. pediformis* C. A. M.
О. стройная	*C. gracilis* Curt.
О. твердоватая	*C. diriuscula* C. A. M.
О. темно-бурая	*C. perfusca* V. Krecz.
О. топяная	*C. limosa* L.
О. трехраздельная	*C. tripartita* All.
О. узкоплодная	*C. stenocarpa* Turcz.
О. Шмидта	*C. schmidtii* Meinsh.
Остролодочник алтайский	*Oxytropis altaica* (Pall.) Pers.
О. Кузнецова	*A. kuznetsovii* Kryl. et Stejnb.
О. нитевидный	*O. filiformis* DC.
О. остролистный	*O. oxyphylla* DC.
О. шерстистый	*O. lanata* DC.
Песчанка волосовидная	*Arenaria capillaris* Poir.
П. ситниковая	*A. juncea* M. B.
Пижма сибирская	*Tanacetum sibiricum* L.
Пихта сибирская	*Abies sibirica* Ldb.
Плаун альпийский	*Lycopodium alpinum* L.

Полевица белая	*Agrostis alba* L.
П. монгольская	*A. mongolica* Roshev.
П. Триниуса	*A. trinii* Turcz.
Ползунок русский	*Halerpestes ruthenica* Ovcz.
Полынь австрийская	*Artemisia austriaca* Jacq.
П. Гмелина	*A. gemilini* Web.
П. монгольская	*A. mongolorum* var. *gobica* Krasch.
П. пижмолистная	*A. tanacetifolia* L.
П. рутолистная	*A. rutifolia* Steph.
П. селитрянная	*A. nitrosa* Web.
П. студеная	*A. frigida* Willd.
П. укрополистная	*A. anethifolia* Web.
Поташник	*Kalidium foliatum* Moq.
Проломник серый	*Androsace incana* Lam.
Прострел весенний, сон-трава	*Pulsatilla patens* Mill.
П. почти многораздельный	*P. submultifida* Orcz.
П. Турчанинова	*P. turczaninovii* Kryl. et Serg.
Пушица низкая	*Eriophorum humile* Turcz.
П. рыжеватая	*E. russeolum* Fries.
П. широколистная	*E. latifolium* Hoppe
Пырей гребенчатый, житняк	*Agropyron cristatum* P. B.
П. ползучий	*A. repens* P. B.
Рамишия однобокая	*Ramischia secunda* Garcke.
Регнерия смешанная	*Roegneria confusa* Nevski.
Р. Турчанинова	*R. turczaninovii* Nevski.
Рис дикий	*Zizania latifolia* Turcz.
Родиола четырехчленная	*Rhodiola quadrifida* (Pall.) F. et M.
Рододендрон Адамса, р. душистый	*Rhododendron adamsii* Rehd.
Р. бурятский	*R. burjaticum* Malysch.
Р. даурский	*R. dahuricum* L.
Р. золотистый, кашкара	*R. aureum* Georgi.
Р. мелколистный	*R. parvifolium* Adams.
Рябина сибирская	*Sorbus sibirica* Hedl.
Сабельник болотный	*Comarum palustre* L.
Сведа рожконосная	*Suaeda corniculata* Bge.
Селитрянка сибирская	*Nitraria sibirica* Pall.
Сердечник маргаритколистный	*Cardamine bellidifolia* L.
Серпуха васильковая	*Serratuca centanroides*
Ситник каштановый	*Juncus castaneus* Sm.
Скерда карликовая	*Crepis nana* Rich.
Смеловския папоротниколистная	*Smelovskia asplenifolia* Turcz.
Смолевка волжская	*Silene wolgensis* Bess.
С. енисейская	*S. jenisseensis* Willd.
Солерос травянистый	*Salicornia herbacea* L.
Сон-трава, см. прострел весенний	
Сосна лесная	*Pinus silvestris* L.
Соссюрея горькая	*Saussurea amara* DC.
Сочевичник	*Orobus* L.
Таволга альпийская	*Spiraea alpina* Pall.
Т. водосборолистная	*S. aquilegifolia* Pall.
Т. иволистная	*S. salicifolia* L.
Т. средняя, спирея	*S. media* L.
Терескен серый	*Eurotia ceratoides* C. A. M.
Тимьян, богородская трава, чабрец	*Thymus serpyllum* L.
Тмин обыкновенный	*Carum carvi* L.
Толокнянка боровая	*Arctostaphylos uva-ursi* Spreng.
Толстоереберник альпийский	*Pachypleurum alpinum* Ldb.
Тонконог обыкновенный	*Koeleria gracilis* Pers.
Тополь душистый	*Populus suaveolens* Fish.
Т. лавролистный	*P. laurifolia* Ldb.
Тростник обыкновенный	*Phragmites communis* Trin.
Турнефорция розмаринолистная	*Tournefortia rosmarinifolia* Turcz.
Фиалка одноцветная	*Viola monochroa* Klok.
Филлодоце синяя	*Phyllodoce coerulea* (L.) Bab.

Хамеродос алтайский	*Chamaerodos altaica* Bge
Хвощ камышковый	*Equisetum sciipoides* Michx.
Х. лесной	*E. silvaticum* L.
Х. луговой	*E. pratense* Ehrh.
Х. топяной	*E. heleocharis* Ehrh.
Хохлатка крупноприцветниковая	*Corydalis bracteata* (Steph.) Pers.
Цимбария даурская	*Cymbaria dahurica* L.
Чабрец, см. тимьян	
Чемерица Лобеля	*Veratrum lobelianum* Bernh.
Черемуха обыкновенная	*Padus racemosa* (Lam.) Gilib.
Черника	*Vaccinium myrtillus* L.
Чий блестящий	*Lasiagrostis splendens* Trin.
Чина болотная	*Lathyrus palustris* L.
Ч. низкая	*L. humilis* Fisch.
Чозения крупночешуйчатая	*Chosenia macrolepis* (Turcz.) Kom.
Шибатерантис (весенник) сибирский	*Schibateranthis sibirica* (DC.).
Шикша, вороника, водяника	*Empetrum* L.
Шлемник байкальский	*Scutellaria bajcalensis* Georgi.
Щитовник игольчатый	*Dryopteris spinulosa* (Müll.) Ktze.
Щ. Линнея	*D. linnaeana* Christens.
Щучка дернистая	*Deschampsia caespitosa* P. B.
Эфедра односеменная	*Ephedra monosperma* C. A. M.
Ясколка воробейниколистная	*Cerastium lithospermifolium* Fisch.
Ясменник душистый	*Asperula odorata* L.

УКАЗАТЕЛЬ ВАЖНЕЙШИХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАЗВАНИЙ

Абагайтуйское м-ние плавикового шпата, 393
Ага, р. 141
Агинское, нас. п. 374
Агинско-Керуленская равнина 81, 86, 90
Агульские Белки, хр. 276
Азейская впадина 382
Азейское буроугольное м-ние 346, 379, 399, 405
Айнык, р. 40
Акиткан, хр. 246
Алгинские озера 389
Алданское плоскогорье 335, 360
Александровское, нас. п. 200
Алтайско-Саянское нагорье 19, 327, 329, 334, 336, 346
Алтачей, р. 18
Амазар, р. 179
Амазарский хребет 19
Аманан-Макитское м-ние молибдена 393, 435
Амнунда, р. 18
Амнундачи, р. 18
Амнуннкачи, р. 18
Амур, р. 11, 13, 15, 75, 79, 139, 141—143, 146, 147, 150, 151, 154—156, 179, 181, 284, 306—308, 363, 392, 398, 437
Ангара, р. 10, 13, 15—17, 34, 39, 40, 47, 50, 62, 65, 68, 72, 75, 76, 79, 83, 84, 112, 113, 119, 123, 139, 140—143, 146, 147, 150—157, 163, 168, 178—183, 231, 234, 236, 237, 248, 250, 251, 253, 254, 271, 293, 307—312, 317, 337, 341, 342, 378, 380, 382, 383, 398, 400, 402, 403, 405—408, 410—414, 416—420, 423, 426, 430, 431
Ангаро-Илимский железорудный бассейн 58, 60, 341, 380, 381, 410, 4''
Ангаро-Ленское плато 337
Ангарск, г. 15, 20, 182, 397, 399—401, 423, 424, 426
Ангарский кряж 335, 337, 341, 343
Апсат, р. 40, 437
Апсатское каменноугольное м-ние 392
Арангатуй, оз. 19
Арахлейская котловина 157, 361—363
Арахлейские озера 18, 157—160, 317
Арбагаро-Холбонское буроугольное м-ние 374, 392
Аргунский хребет 19
Аргунь, р. 27, 33, 34, 75, 90, 133, 134, 139, 141—143, 153, 223, 271, 284, 297, 306, 309, 311, 392, 443
Аршан, нас. п. 20, 124, 166, 389, 425
Аса, р. 149
Атамановка, нас. п. 148
Атархан, р. 18
Ахралей, оз. 159, 308

Бабушкин, г. 20, 430
Багдарин, нас. п. 438
Багдарин, р. 363
Базаиха, р. 154
Байкал, оз. 7—10, 12, 13, 15, 16, 19, 26, 39—41, 47, 48, 51—56, 61, 62, 65, 67—70, 72, 73, 75, 79, 83, 88, 91—93, 96—98, 100, 104—107, 109—119, 121, 123, 125, 132, 139—143, 146, 148, 150—154, 156—158, 161, 162—166, 169, 178, 179, 181—183, 225, 226, 233, 240, 242, 244, 245, 249, 251—253, 255, 258, 277, 282—284, 291, 292, 306—318, 333, 334, 337, 353, 355—357, 378, 379, 381, 382, 385—391, 399—403, 408, 416—431, 438
Байкальская котловина 26, 69, 86, 106, 107, 112, 113, 121, 181, 357
Байкальск, нас. п. 421
Байкальский хребет 19, 26, 50, 57, 86, 100, 105, 106, 203, 226, 246, 250, 276, 291
Байкальское нагорье 334, 336, 352, 354, 372
Байн-Цаган, оз. 19
Балаганск, нас. п. 9, 84, 270, 408
Балей, р. 258
Балейское м-ние золота 60, 393
Балыхтах, р. 19
Балягинское железорудное м-ние 10
Баргузин, нас. п. 151
Баргузин, р. 79, 151, 156, 179, 234, 238, 240, 244, 245, 254, 257, 283, 310, 311, 317, 385, 387, 389, 390, 420, 421, 428, 429, 431
Баргузинская котловина 26, 67, 72, 77, 84, 100, 107, 124, 140, 157, 160, 328, 329, 354, 356, 357, 390, 416, 425, 428
Баргузинский хребет 19, 24, 26, 50, 234, 237, 238, 242, 251, 253, 277, 278, 288, 292, 305
Бархатово, нас. п. 76
Баунт, оз. 159
Баунтовские озера 159—161, 307
Баунтовская котловина 27, 157, 158, 223, 436, 437, 439
Баянгольское каменноугольное м-ние 386
Баяндай, нас. п. 47, 123
Безымянское м-ние графита 424
Белая, р. 51, 84, 140, 146, 148, 152, 154, 168, 245, 309, 378
Бельские Гольцы, горы 54
Белый Урюм, р. 18
Березовское железорудное м-ние 61, 374, 393

Березовый хребет 27
Беремья, р. 18
Берея, р. 18
Бильчир, р. 18
Билютинское м-ние известняка 388
Биракан, р. 18
Биранкур, р. 18
Бирилей, р. 18
Бирюса, р. 84, 156, 382, 405, 411
Бирюсинский слюдоносный район 62
Богдарин, р. 363
Богучаны, нас. п. 152, 153
Бодайбо, г. 111, 118, 136, 150, 169, 183, 355, 437
Бодайбо, р. 147, 381, 434, 436
Бозой, нас. п. 47
Боксонское м-ние бокситов 423
Болдокская котловина 256
Большая Иреть, р. 150
Большая Капылюша, оз. 161
Большая Лещадь, оз. 389
Большая Тунгуска, р. 136
Большеокинское, нас. п. 151
Большое Голоустое, нас. п. 426
Большое Еравное, оз. 161
Большой Патом, р. 142, 381
Борогойская котловина 73, 256
Боргойский хребет 25, 74
Борзинская котловина 376
Борзя, г. 144, 151, 219, 329
Борзя, р. 144, 150—152, 175, 454
Борщовочный хребет 20, 23, 25, 27, 64, 210, 258
Ботогольское м-ние графита 62, 388
Ботогольское м-ние нефелина 387, 423
Боярское м-ние графита 62, 388, 424
Братск, г. 94, 101, 110, 111, 118, 130, 131, 143, 147, 155, 180, 183, 294, 329, 378, 384, 399, 400, 408, 411, 412, 415
Братское вдхр. 19, 168, 309, 342, 412, 413
Брянка, р. 244
Бугарикта, р. 18
Бугульдейка, р. 72, 421
Букачанское м-ние слюды-мусковита 389
Букачача, нас. п. 394
Букачачинская котловина 135
Букачачинские м-ние известняка 394
Букачачинское каменноугольное м-ние 61, 364, 391
Булгутуй, р. 18
Бурдугуз, р. 307
Буреть, нас. п. 153
Бырка, нас. п. 394
Бэрхэ-Дабан, перевал 20

Валукан, мыс 162
Вача, р. 381
Верхне-Ангарская котловина 107, 116, 157, 223, 359, 390, 416, 424, 425, 428, 438
Верхне-Ангарский хребет 25, 434
Верхнее Кичерское озеро 159—161
Верхне-Каларская котловина 40, 437
Верхне-Оронгойская котловина 71, 73
Верхняя Ангара, р. 73, 76, 147, 148, 151, 169, 179, 237, 283, 310, 311, 317, 386, 387, 390, 420, 423, 428—431
Верхняя Гутара, нас. п. 123
Верхняя Заимка, нас. п. 148, 151
Вершино-Дарасунское м-ние полиметаллов 59
Витим, р. 10, 15, 17, 27, 60, 72—74, 79, 113, 133, 136, 141, 142, 146, 147, 149—154, 158, 172, 179—181, 183, 237, 240, 250, 306, 308, 311, 312, 317, 363, 379, 381, 386, 389, 392, 398, 434, 436—438, 442
Витимское плоскогорье 23, 26, 27, 31, 48, 50, 52, 55, 74, 86, 94, 102, 110, 112, 113, 116, 117, 119, 121, 123—125, 135, 136, 152, 158, 176, 203, 226, 242, 244, 272, 336, 354, 360, 386, 389, 390, 437, 439
Вихорева, р. 130
Восточный Саян, горы 7, 9, 11, 23, 26, 30, 31, 33, 34, 39, 40, 47, 49, 52—56, 59, 60, 62—65, 71, 82, 84, 89, 92, 100, 102, 104, 106, 110, 111, 113, 114, 117, 120, 121, 123, 130, 132, 140, 143, 147, 148, 150, 152, 154, 155, 159, 169, 189, 193, 203, 238, 244—246, 248, 273—279, 288, 289, 291, 295, 305, 315, 345—351, 381—383, 385, 387—390, 398—401, 403, 430
Выдрино, нас. п. 148, 151

Газимур, р. 60, 134, 135, 393
Газимурский хребет 19, 242
Гаурджекитское м-ние нефелиновых сиенитов 60
Гильбира, р. 18
Головинское каменноугольное м-ние 379
Голондинский хребет 24, 26, 237, 255
Голоустная, р. 421, 428
Голоустное, нас. п. 115
Голуметские озера 311
Голый Колтыгей, о. 318
Горхон, нас. п. 20
Горячинск, нас. п. 124, 125, 166, 389, 424, 425, 432
Грановщина, нас. п. 151
Гремячая, р. 72
Грузновка, нас. п. 151
Гуджирганское озеро 389
Гунда, оз. 161
Гусиное оз. 15, 44, 83, 85, 159, 270, 306, 317, 368, 399, 431
Гусиноозерская котловина 44, 67, 73, 160, 256, 386
Гусиноозерское буроугольное м-ние 61, 62, 366, 386, 424
Гутара, р. 382

Давачан, оз. 19
Дагарская губа 317
Дарасун, нас. п. 124, 166
Дархатская впадина 65
Даурский хребет 25, 38, 46, 55, 258
Делюн-Уранский хребет 25
Джида, р. 15, 33, 55, 60, 73, 120, 240, 256, 385—389, 420, 423, 424
Джидинский хребет 25, 64
Джидинское вольфрама и молибдена 59
Диби, р. 40
Долоновское железорудное м-ние 10
Домбровского, вулкан 55

Еравнинская котловина 157, 274, 361—363, 387
Еравнинские озера 46, 72, 157, 159, 160, 257, 292, 306, 308, 310, 317, 386, 387, 400
Еравнинское железорудное м-ние 60, 61, 387
Ербогаченская равнина 123, 148, 335—338
Ехэ-Ухгун, р. 18

Железный крях, железорудное м-ние 61, 393
Жуя, р. 54, 381

Заганский хребет 19, 25, 46, 256
Закаменск, г. 386
Залари, нас. п. 401
Залари, р. 156
Заярск, нас. п. 153
Зима, г. 60, 382, 414
Зун-Дабанское м-ние свинца и цинка 386
Зун-Мурин, р. 152
Зун-Торей, оз. 72, 270
Зун-Соктуй, оз. 19

Иван, оз. 158, 161
Иволга, р. 388
Иволгинская котловина 46, 73
Игжей, нас. п. 168
Игнин, нас. п. 148
Икат-Гаргинское м-ние марганца 387, 424
Икатский хребет 23, 25, 26, 237, 242, 245, 387, 424
Илга, р. 156
Илим, р. 50, 84, 141, 143, 144, 147, 151, 157, 168, 342, 378, 380, 383, 385, 405, 408, 411—413, 416
Илимпея, р. 141
Илимск, нас. п. 9
Илимский хребет 27
Илир, р. 18
Ильчирское м-ние асбеста 62, 388
Имангро, р. 18
Инга, нас. п. 148
Ингода, р. 26, 33, 59, 73, 133, 135, 142, 147, 148, 150—152, 240, 309, 392, 393, 395
Ингодинская котловина 135, 258
Ингодинское м-ние олова 60
Ингур, нас. п. 437
Иона, р. 394
Ионда, р. 170
Иркут, р. 17, 20, 74, 79, 82, 84, 144, 146, 151, 156, 168, 179, 273, 278, 311, 352, 378, 386, 420, 429
Иркутск, г. 13—16, 20, 39, 40, 88, 102, 111—113, 118, 123, 130, 131, 151—153, 155, 180, 182, 241, 329, 378, 382, 397, 399, 411, 426, 428, 429, 431
Иркутский каменноугольный бассейн 39, 40, 61, 85, 379, 398, 405
Иркутское вдхр. 19, 83, 153, 306, 307, 309, 312, 430, 431
Иркутско-Черемховская котловина 25, 71, 328, 336, 345
Итанца, р. 257, 389
Итанцинская котловина 73, 428
Ия, р. 50, 140, 408

Кадаинское м-ние известняка 394
Кадаликан, р. 381
Калакан, р. 26, 142, 150
Калангуйское м-ние плавикового шпата 393
Калар, р. 180, 392, 434, 436
Каларский хребет 19, 25
Каменск, пас. п. 401, 423
Камешек Безымянный, с. 318
Канско-Ачинский буроугольный бассейн 379, 380, 405
Канская котловина 335, 339
Каранцайское каменноугольное м-ние 379
Каренга, р. 26, 27
Катанга, р. 234
Качуг, нас. п. 144, 241
Кая, р. 168
Кедровка, нас. п. 434, 438
Кекетей, р. 243
Кенон, оз. 306
Кижинга, р. 65, 73, 238, 244, 271
Кика, р. 389, 421
Кильгенда, р. 18
Кимильтей, р. 148
Киренга, р. 151, 156, 168, 310, 343, 379, 384, 401
Киренск, г. 378
Китемяхта, р. 434
Китой, нас. п. 148
Китой, р. 51, 84, 140, 146, 148, 153, 168, 273
Китойские Гольцы, хр. 19, 26, 30, 64, 132
Кичера, р. 157, 160, 161, 428, 431
Кличкинский хребет 258
Ключи, нас. п. 135
Кодар, хр. 40, 54, 64, 82, 143, 159, 305, 359, 433, 437
Коймарские озера 311
Конда, р. 363
Коршуновское железорудное м-ние 341, 380, 410
Котокель, оз. 161, 317
Коты, нас. п. 64
Краснannoярово, нас. п. 151
Краснояровское железорудное м-ние 341, 381, 410
Красный Октябрь, нас. п. 20
Кременшет, р. 19
Кропоткина, хр. 136
Кропоткина, вулкан 55
Куда, р. 51, 147, 151
Куйтун, нас. п. 20, 379
Кука, нас. п. 166
Кука, р. 392
Кукунур, оз. 19
Кулинда, оз. 19, 157, 159—161
Култун, нас. п. 316, 420, 431
Кумах-Урэх, р. 19
Куморы, нас. п. 430, 431
Кундулун, р. 18
Курба, р. 238, 240, 244, 385, 386, 389
Курбинское железорудное м-ние 60, 387
Кутима, р. 18
Кутукан, оз. 19
Кутя, р. 18
Куэнга, р. 150, 394
Кяхта, г. 10, 72, 84, 387

Лена, нас. п. 341—345, 383, 403, 411, 416, 437
Лена, р. 10, 15, 17, 50, 58, 61, 65, 72, 75, 76, 79, 83, 84, 97, 112, 113, 119, 123, 131, 139, 141—144, 146, 150—154, 156, 157, 168, 179, 181, 183, 196, 231, 234, 240—242, 246, 248, 250—253, 271, 306, 308, 310, 311, 342—344, 363, 378, 380, 385, 397, 398, 400, 403, 406, 424, 437
Ленинский, нас. п. 20
Лено-Ангарское плато 64, 71, 86, 87, 113, 193, 196, 336, 337, 341, 343
Лено-Кондинское плато 64
Леприндо, оз. 158, 161, 307
Листвянка, нас. п. 14, 64, 426, 430
Лопатина, вулкан 55

Малая Капылюша, оз. 161
Малое Кибирево, нас. п. 193
Малое Море, пролив 316
Малханский хребет 25, 64, 246, 251
Малый Амалат, р. 363
Малый Хамар-Дабан, хр. 66
Мальтинское м-ние известняка 382
Мама, р. 9, 15, 381, 401, 434, 436
Мамакан, р. 15, 179
Мамское м-ние слюды-мусковита 62, 435
Манзурка, р. 72
Манзурские озера 311
Мантуриха, р. 152
Маректа, р. 18
Марикта, р. 18
Марково, нас. п. 61, 380, 406
Менза, р. 149
Многообещающая Коса, нас. п. 386, 436
Могойта, нас. п. 430
Могойтуйское м-ние известняка 394
Могоча, г. 135, 393, 438
Мойсовское м-ние известняка 388
Молодежное м-ние асбеста 388, 435
Мондинская котловина 77, 228, 256, 348, 352
Моностойский хребет 19, 256
Мордойское буроугольное м-ние 374, 392
Мостовой, нас. п. 151, 430
Мохайская впадина 46
Муйская котловина 24, 100, 124, 223, 359, 395, 436—439, 442
Мулустуй, р. 18
Мунку-Сардык, гора 7, 275, 278
Муоклакан, р. 434
Мурино, нас. п. 20
Мушкетова, вулкан 55
Муя, р. 18, 442
Муякан, р. 18
Мысовая, нас. п. 430, 431
Мысовая, р. 156
Мысовка, р. 147, 152
Мысовское железорудное м-ние 387

Наканно, нас. п. 131
Намаминское м-ние свинца, цинка и меди 387, 423
Нарин-Горхон, р. 18
Нарынское медное м-ние 386
Наушки, нас. п. 60, 83, 388, 389
Неляты, нас. п. 437, 438
Ненючинская впадина 364
Нерча, р. 18
Нерчинск, г. 258
Нерчинская котловина 373
Нерчинский хребет 19, 258
Нерчинское м-ние известняка 394
Нерчуган, р. 18
Нижнеангарск, нас. п. 424
Нижнеудинск, г. 20, 379, 385
Нижняя Тунгуска, р. 37, 50, 84, 112, 113, 119, 131, 139, 141, 142, 146—148, 152—155, 183, 234, 240, 271, 290, 310, 339, 342, 378, 384, 385
Никитинское м-ние известняка 388
Ничатка, оз. 158, 159
Ново-Метелкинское каменноугольное м-ние 379, 380
Новоселенгинск, нас. п. 329
Ново-Широкинское м-ние полиметаллов 59

Обручева вулкан 55, 158
Ока, р. 40, 50, 74, 84, 140, 141, 146, 150—152, 168, 278, 309, 341, 405, 406, 408, 411
Окинская котловина 348
Окинский хребет 26, 74
Окинское плоскогорье 26, 52, 64, 74, 132
Окуневое, оз. 309
Октябрьское м-ние флюорита 388
Олекма, р. 10, 17, 19, 26, 74, 141, 142, 363, 364, 392, 398, 434, 436, 437
Олекминский Становик, хр. 23, 25, 38, 56, 74, 110, 116, 135, 363
Оленгуй, р. 395
Ользоны, нас. п. 47
Ольховское м-ние известняка 382
Ольхон, с. 47, 48, 65, 68, 105, 119, 162, 219, 318
Она, р. 238
Онон, р. 33, 72, 75, 90, 134, 141, 142, 147, 152, 172, 216, 223, 251, 258, 292, 297, 309, 392, 454
Онот, р. 152, 382
Онотское м-ние талька и магнезита 62
Ордынское, оз. 309
Орекитканское м-ние молибдена 435
Орлик, нас. п. 348
Орон, оз. 158, 307, 308
Оронгой, р. 18
Ороче, р. 18
Оса, р. 147, 151, 156
Осетрово, нас. п. 183, 343

Падун, нас. п. 130
Парама, р. 442
Патомское нагорье 24, 25, 30, 33, 53, 86, 88, 100, 111—114, 117, 120, 135, 136, 234, 248, 291, 343, 354
Пашки, нас. п. 150, 151
Первомайское м-ние молибдена 386
Перевал, м-ние известняка 63, 382, 411
Передовой хребет 26, 54
Перетолчина, вулкан 55
Петровск-Забайкальский, г. 424
Пионерское м-ние флюоритов 388
Поворот, нас. п. 151
Подволошино, нас. п. 148
Подкаменная Тунгуска, р. 37, 75, 139, 141, 142, 288, 380
Посольск, нас. п. 64
Посольский Сор, зал. 317
Правоеловское м-ние известняка 388
Предбайкальская впадина 64, 86
Приангарское плато 335, 340
Прииск им. XI лет Октября, нас. п. 101, 115
Приленская возвышенность 51
Приморский хребет 19, 26, 64, 105, 106, 291, 305
Провал, зал. 67, 78, 317

Романовка, нас. п. 151, 152, 437, 438
Романовское м-ние горючих сланцев 386
Рудничный, нас. п. 20
Рудногорское железорудное м-ние 341, 380, 410, 412

Сарма, р. 258
Саяно-Байкальское становое нагорье 30, 32, 33, 38—40, 48, 51, 59, 61, 64—67, 77, 79, 80, 82, 86, 88, 100, 119, 125, 128, 130, 131, 136, 137, 139—141, 143, 147, 148, 153, 154, 157, 169, 177, 327—329
Саяно-Джидинское нагорье 274, 278

Святой Нос, п-ов 64
Северо-Байкальское нагорье 24, 25, 30, 33, 53, 54, 86, 105, 135, 136, 246, 248, 343, 354, 389, 399
Северо-Муйский хребет 19, 25, 64, 234
Селенга, р. 15, 17, 41, 48, 51, 54, 65, 68, 71—76, 78, 79, 84, 107, 113, 117, 123, 133, 139, 141, 143, 146, 147, 151, 153, 154, 156, 159, 162, 179, 182, 183, 237, 256, 257, 283, 300, 306, 308—311, 317, 354, 357, 369, 385, 387, 388, 390, 398, 400, 402, 416, 419, 422, 423, 426—431, 443
Селенгинское озеро 389
Селендума, нас. п. 424, 431
Синога, р. 381
Слюдянка, г. 15, 20, 79, 111, 118, 154, 357, 381, 382, 401, 423, 424, 430, 435
Слюдянское м-ние слюды-флогопита 62, 424
Смоленщина, нас. п. 144, 151
Снежная, р. 148, 151, 179, 420
Снежное, оз. 307
Солзан, р. 421
Соловьевск, нас. п. 111, 115, 118, 219
Солянка, нас. п. 143, 152, 156
Сонгино, р. 18
Сорхой, р. 18
Сотниково, нас. п. 143, 144, 151
Средне-Сибирское плоскогорье 7, 8, 23, 24, 34, 54, 56, 64—66, 75, 80, 84—86, 92, 101, 111, 113, 114, 116, 119, 121, 128, 130—132, 136, 140, 141, 143, 146—148, 152, 153, 157, 158, 187, 188, 193, 196, 198, 200, 223, 226, 257, 288, 327, 334—336, 351, 382
Средняя Муокла, р. 434
Сретенск, нас. п. 392
Становое нагорье 11, 14, 23, 24, 26, 27, 30, 52, 54, 64, 74—76, 86, 87, 92, 94, 100—103, 106, 110—114, 118, 121, 123, 143, 148, 150, 152, 158, 159, 169, 175, 189, 233, 242, 244, 254, 274, 276, 277, 281, 288, 305, 336, 353—355, 357, 360, 386, 389, 401, 436, 438, 439, 440
Становой хребет 20, 34, 55
Сырыгичинское м-ние молибдена 393, 435

Тагул, р. 156
Тайшер, р. 19
Тайшет, г. 130, 183, 341—345, 380, 383, 385, 403, 409, 411, 412, 415, 416, 430, 438
Талакан, р. 18
Талакит, р. 18
Талангуй, р. 42
Талойское м-ние марганца 387
Танхой, нас. п. 47, 48, 389
Тарабукинское м-ние доломита 388
Таракановское м-ние известняка 388
Тарбагатайское буроугольное м-ние 392
Тарбагатайское м-ние свинца и цинка 386
Тасеева, р. 405, 406, 411
Тасей, оз. 18, 158
Тас-Юрях, р. 19
Татарский Ключ, м-ние известняка 62, 388
Тахтыга, р. 381
Темплюйское м-ние известняка 63, 357
Темник, р. 66, 73, 159, 385
Тилишма, нас. п. 438
Титовское м-ние флюорита 388
Тологой, гора 50
Томпуда, р. 420
Топорок, р. 156
Торейская котловина 44, 134, 376
Торейские озера 72, 157, 302, 303, 444, 446
Торская котловина 82, 228, 256, 257
Трошковское м-ние огнеупорных глин 381, 382
Тугнуй, р. 18, 41, 386
Тугнуйская впадина 73, 256
Тугнуйское каменноугольное м-ние 61, 62, 366, 386, 391, 399, 424
Тукалама, р. 18
Тулун, г. 20, 101, 379, 383, 399, 401, 408, 412, 414, 415
Тулунская впадина 382
Тулунское м-ние кварцевых песков 382
Туманшет, р. 19, 156
Тунгир, р. 238, 242, 434
Тунгирская котловина 364
Тунгуйский каменноугольный бассейн 61, 379, 380, 405, 412
Тункинская котловина 26, 48—50, 52, 53, 55, 61, 67, 100, 104, 107, 132, 228, 256, 352, 386, 390, 416, 421, 424, 425, 428, 430
Тункинские Гольцы, хр. 26, 50, 64, 132, 249, 278, 279, 305, 426
Турга, нас. п. 42
Турга, р. 44, 152
Турка, р. 18, 179, 234, 386, 389, 420, 421, 428
Туркулик, р. 18
Тутура, р. 18, 150
Тыя, р. 423

Убукун, р. 274
Уда, р. (басс. Ангары) 150, 151, 168, 340—342, 345, 405, 406, 411
Уда, р. (басс. оз. Байкал) 17, 20, 41, 72—74, 141, 142, 148, 151, 234, 237, 256, 306, 385, 387—390
Удинская впадина 46, 67, 71, 73, 256
Удокан, хр. 16, 55, 64, 82, 132, 435, 439
Удоканское м-ние меди 393, 399, 434
Укыр, оз. 19, 159, 257
Улан-Бургасы, хр. 25, 26, 46, 242, 251, 366
Улан-Удэ, г. 14, 15, 20, 48, 50, 60, 72, 73, 83, 88, 99, 107, 180, 182, 386, 388, 389, 397, 398, 401, 423, 426, 428—431,
Улдза-Торейская равнина 90, 110—114, 116—119, 121, 124, 128, 139, 141, 142, 149, 160, 219, 328, 336, 375, 376
Улюн, р. 254
Унга, р. 62, 156, 270, 382
Унда, р. 50, 75, 134, 394
Урало-Ключевское буроугольное м-ние 308
Уригол, р. 65
Урик, р. 152, 387
Уров, р. 134, 135, 156
Урулюнгуйская впадина 376
Урюмкан, р. 18, 134, 135
Усолье-Сибирское, г. 9, 15, 20, 382, 397, 400, 423
Усольское м-ние соли 62
Усть-Ангинское м-ние известняка 381, 382
Усть-Баргузин, нас. п. 430
Усть-Борзинское м-ние известняка 394
Усть-Илим, нас. п. 380, 412
Усть-Кут, г. 9, 32, 131, 181, 183, 242, 380, 382, 383, 384, 403, 411, 412, 415, 430, 437, 438
Усть-Оса, нас. п. 151
Усть-Шелотское м-ние гипса 382
Утулик, р. 420

Ушканьи острова 68, 107, 317
Фролиха, оз. 158, 159, 161, 307, 317

Хадабулак, нас. п. 20
Хадама, р. 18
Хайта, р. 168
Халя, р. 158
Хамар-Дабая, нас. п. 111, 118, 120
Хамар-Дабан, хр. 19, 20, 23, 25, 26, 31, 53, 54, 64, 65, 73, 74, 100, 106, 107, 111, 113, 123, 132, 141, 152, 154, 225, 226, 233, 237, 246, 248, 251, 252, 273, 274, 276—278, 281, 292, 304, 334, 366, 387, 389, 423, 426
Хамнейское м-ние свинца и цинка 386
Хангайский хребет 55
Хандагай, р. 18
Хан-Ула, гора 20
Хапчерангская котловина 68
Хапчерангское м-ние олова 60
Хара-Мурин, р. 18
Хара-Нур, оз. 19
Харанор, нас. п. 399
Харанорская впадина 134
Харанорское буроугольное м-ние 62, 376, 391, 392
Харанурское м-ние свинца и цинка 387
Харга, оз. 19
Хасурта, р. 18
Хила, нас. п. 20
Хилок, г. 20
Хилок, р. 18, 41, 73, 74, 159, 179, 234, 237, 240, 256, 317, 385, 389, 395, 420
Хилокская впадина 46, 73
Хилкотой, р. 18
Холодная, р. 423
Холтосонское м-ние вольфрама 386
Хоринск, нас. п. 148, 151
Хребтовая, нас. п. 380, 412
Хубсугульская впадина 65
Худунский хребет 19
Хужиртайское м-ние известняка 388
Хулдатское м-ние меди 386
Хурайское м-ние флюорита 388, 424
Хэнтэй, хр. 25, 55
Хэнтэй-Чикойское нагорье 24, 52, 81, 82, 86, 89, 100, 123, 135, 141, 149, 248, 249, 253, 329, 336, 366, 369, 374

Цаган-Дабан, хр. 19, 25, 256
Цакирка, р. 276
Цакирское м-ние меди 386
Цикур, р. 153
Ципа, р. 180, 271, 386, 398, 436, 438
Ципикан, р. 271, 434
Ципинские горы 27

Чара, нас. п. 99, 430, 437, 438, 440
Чара, р. 19, 149, 151—153
Чарская котловина 24, 53, 61, 67, 68, 100, 104, 359, 392, 437, 438, 440, 442
Часовая, нас. п. 142, 147, 151
Черемхово, г. 11, 15, 85, 382, 399
Черемховское каменноугольное м-ние 345, 346, 379
Черная, р. 416
Черновское буроугольное м-ние 374, 392
Черный Урюм, р. 18
Черского, вулкана 55
Черского, хр. 20, 25
Чивыркуйский хребет 25
Чивыркуйский залив 311, 317
Чикой, р. 60, 73, 74, 142, 149, 151, 179, 237, 251, 256, 292, 297, 310, 385, 389, 393, 420
Чикойская котловина 392
Чикойское м-ние известняка 394
Чикой-Хилокская котловина 71, 73
Чита, г. 11, 15, 20, 26, 83, 94, 101, 111, 118, 120, 135, 151, 392, 393, 398, 399, 437, 438
Чита, р. 151
Читинка, р. 20
Читкан, р. 245
Читкандинское каменноугольное м-ние 392, 437
Читканское м-ние известняка 394
Чуна, р. 50, 231, 310, 341, 405, 406, 411
Чуя, р. 381, 434

Шабарта, р. 18
Шакшинское озеро 161, 308, 317
Шахтаминское м-ние молибдена 393
Шеберта, нас. п. 20
Шелехов, г. 15, 399, 407
Шерловогорское м-ние олова 60, 393
Шестипалиха, р. 147
Шиванда, нас. п. 166
Шивия, нас. п. 210
Шилка, г. 20
Шилка, р. 17, 27, 33, 75, 133, 134, 141—143, 147, 151, 153, 154, 175, 179, 240, 258, 309, 392, 443
Шимкан, нас. п. 210
Шорохово, нас. п. 151

Щучье, оз. 306, 309

Эрмана, хр. 20, 258
Энгажимо, р. 381

Южно-Муйский хребет 23, 25, 27, 234, 434, 435

Яблоновый хребет 20, 23, 25, 26, 46, 64, 74, 92, 258
Яковлевское железорудное м-ние 393
Ямаровка, нас. п. 166
Ярхан, нас. п. 151

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 5
Введение (*М. И. Помус, В. С. Преображенский, В. А. Кротов*) 7
Система географических названий (*Б. В. Башкуев*) 17

Общая характеристика

Рельеф и геологическое строение (*Н. А. Флоренсов, В. Н. Олюнин*) 23
Развитие представлений об орографии 23
Геологическая история 27
Полезные ископаемые 57
Строение и происхождение рельефа 63
Современные рельефообразующие процессы 75
Геоморфологическое районирование 85

Климат (*В. М. Жуков*) 91
Основные факторы формирования климата 91
Характеристика сезонов года 110

Многолетняя и сезонная мерзлота (*И. Я. Баранов*) 127
Основные закономерности развития многолетнемерзлых толщ 128
Криогенные и посткриогенные явления и образования 136
Практическое значение мерзлоты, методы и задачи ее изучения 138

Воды (*В. А. Арефьева, С. Л. Вендров, Н. Н. Дрейер, Л. Л. Россолимо*) 139
Основные гидрологические особенности 139
Реки 141
Озера 157
Подземные воды 166
Водный баланс 170
Использование водных ресурсов 178

Почвы (*Н. А. Ногина*) 184
История изучения и характер почвенного покрова 184
Почвы тайги 192
Почвы лесостепей 205
Почвы степей 212
Земельные ресурсы 222

Растительность (*Н. В. Дылис, М. А. Рещиков, Л. И. Малышев*) 225
Основные закономерности распределения растительности 225
Состав флоры и история развития растительности 228
Леса 231
Степи 255
Луга 270
Болота 273
Высокогорная растительность 274

Животный мир (*Н. В. Некипелов, Н. С. Свиридов, А. А. Томилов*) 282
Животные тайги 285
Животные лесостепей 296
Животные степей 300
Животные высокогорий 304
Животные водоемов и заболоченных территорий 306
Основные направления освоения ресурсов животного мира 318

Региональная характеристика

Природное районирование (*Л. И. Мухина, В. С. Преображенский, Г. М. Томилов, Н. В. Фадеева*) 323
Опыты районирования 323
Факторы дифференциации природных условий 326
Схема природного районирования 334
Характеристика природных районов 336

Естественные ресурсы экономических районов 378
Иркутская область (*В. П. Шоцкий*) 378
Бурятская АССР (*Б. Р. Буянтуев*) 385
Читинская область (*А. А. Недешев*) 391

Основные региональные проблемы комплексного использования естественных ресурсов 397

Общие перспективы использования естественных ресурсов *В. А. Кротов, М. И. Помус, В. С Преображенский)* 397

Среднее Приангарье — один из крупнейших новых энергопромышленных комплесков страны (*В. С. Шоцкий*) 403

Комплексное использование и охрана естественных ресурсов Байкала и Прибайкалья (*И. П. Герасимов, Ф. В. Дьяконов, М. И. Помус, В. С. Преображенский, Г. Л. Тарасов*) 416

Развитие новой горнорудной базы в северном Забайкалье (*А. А. Недешев, В. С. Преображенский, Н. Н. Скибин*) 432

Южное Забайкалье — крупная база сибирского овцеводства (*Д. Б. Базаров, И. И. Михайлов, Н. В. Фадеева)* 443

Литература 457
Список русских и латинских названий растений 479
Указатель важнейших географических названий 485

Предбайкалье и Забайкалье

Утверждено к печати Институтом географии АН СССР

Редакторы издательства *А. В. Бирина, Л. И. Спрыгина.* Технический редактор *О. М. Гуськова*

Сдано в набор 6/III 1965 г. Подписано к печати 30/VI 1965 г.
Формат 70×108[1]/[16]. Печ. л. 30[1]/[2]+ 3 вкл. Усл. печ. л.41,78+3 вкл.
Уч.-изд. л. 43,8 (43,4+0,4 вкл.). Тираж 1800 экз. Т-09802.
Изд. № 3527/04. Тип. зак. 2137. Темплан 1965 г. № 171

Цена 3 руб. 33 коп.

Издательство «Наука». Москва, К-62, Подсосенский пер., 21
2-я типография издательства «Наука». Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

ИСПРАВЛЕНИЯ И ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть
60	18 и 23 сн.	алюминия	окиси алюминия
216	22 св.	не	но
231	22 сн.	Л. П. Попов	Л. В. Попов
256	6—5 сн.	Хорсинские	Хоринские
366	19 сн.	Тунгуйское	Тугнуйское
483	прав. стлб. 6 св.	*A. gemilini*	*A. gmilini*
485	правый стлб. 2 св.	Ахралей	Арахлей
487	левый стлб. 5 сн.	с.	о.
487	правый стлб. 27 сн.	Култун	Култук
488	правый стлб. 14 св.	Ольховское	Ольхонское
489	левый стлб. 25 сн.	Тайшер	Тайшет
489	правый стлб. 17 св.	Тунгуйский	Тунгусский
488	правый стлб. 19 св.	430	429

Предбайкалье и Забайкалье